



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**“ Trabajos periciales Topográficos y Geodésicos  
necesarios para la titulación del lote minero  
denominado LA POPA”**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:  
Ingeniero Topógrafo y Geodesta

P r e s e n t a:

Miguel Ángel Ramírez Martínez



Director de tesis: Ing. José Benito Gómez Daza

México D. F.

Agosto, 2010



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ***Dedicatoria.***

*A mis padres, Miguel Celso y Guadalupe, por apoyarme durante mi formación académica, por darme la oportunidad de terminar mis estudios, y porque permanecemos unidos a pesar de la distancia.*

*A mi abuelita Guadalupe, por su apoyo y compañía, por estar en los momentos que más la necesitaba.*

*A mis hermanos, Elias Joél, que con su ejemplo me impulsó a seguir adelante, y a Ricardo y Judith, por su apoyo incondicional.*

*A mí querida y amada esposa, Rocío, por que ella me ha enseñado lo que en verdad es importante, y me ayudó a culminar mi carrera.*

*A mis tíos y toda mi familia, por haber contado con su apoyo en todo momento.*

*A mi abuelita Natalia<sup>†</sup>, donde quiera que se encuentre.*

*Miguel Ángel Ramírez Martínez.*

## ***Agradecimientos.***

*A la UNAM y la Facultad de Ingeniería, por brindarme el lugar y la oportunidad de obtener los conocimientos para ser mejor.*

*A mis maestros, compañeros y amigos de la Facultad de Ingeniería, por las enseñanzas y conocimientos brindados durante mi formación profesional.*

*Al Ing. Gustavo Guerrero Martínez, por brindarme su amistad y compartirme incondicionalmente sus conocimientos.*

*Al Ing. José Luis Méndez Nárez y al Grupo Acerero del Norte (GAN), por darme la oportunidad de desarrollar esta tesis y por el acceso al material de campo para elaborar este trabajo.*

*Miguel Ángel Ramírez Martínez.*

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>I. OBJETIVOS GENERALES .....</b>	<b>1</b>
I.1 TÍTULO DE CONCESIÓN MINERA.	
I.2 SISTEMAS DE COORDENADAS PARA PLANIFICAR UN LOTE MINERO.	
<b>II. PLANEACIÓN .....</b>	<b>8</b>
II.1 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL DE LA ZONA.	
II.2 DETERMINACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA PRELIMINAR.	
II.3 IDENTIFICACIÓN DE LOTES POR LEVANTAR.	
<b>III. METODOLOGÍA DE CAMPO .....</b>	<b>23</b>
III.1 MÉTODOS DE LEVANTAMIENTO.	
III.2 POLIGONACIÓN.	
III.3 POSICIONAMIENTO MEDIANTE GPS.	
<b>IV. TRABAJO DE GABINETE .....</b>	<b>27</b>
IV.1 PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO.	
IV.2 CÁLCULOS DE LAS COORDENADAS Y LIGAS TOPOGRÁFICAS.	
IV.3 REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA DEFINITIVA.	
IV.4 ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL INFORME PERICIAL.	
<b>V. RESULTADOS .....</b>	<b>47</b>
V.1 PRESENTACIÓN DEL INFORME PERICIAL.	
V.2 PLANOS RESULTANTES.	
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>65</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO. PLANO FINAL .....</b>	<b>67</b>

# INTRODUCCIÓN.

Debido a que la principal actividad del Grupo Acerero del Norte (GAN) es la minería, es de vital importancia para ésta realizar los trabajos topográficos y geodésicos necesarios para poder explorar y explotar un lote minero.

El objetivo de esta tesis es mostrar paso a paso la elaboración de los trabajos periciales necesarios para llevar a cabo la titulación del lote minero denominado “LA POPA”, ubicado entre los estados de Nuevo León y Coahuila, desde la investigación documental de la zona en estudio, hasta la realización de los trabajos periciales correspondientes.

Se observan los criterios necesarios para determinar los lotes que se ubican en el terreno y los trabajos de campo realizados para la obtención de la información, los resultados correspondientes al proceso que se le da a la información levantada en campo, y finalmente, la recopilación de los aspectos mencionados para la elaboración del informe pericial.

También se muestran los trabajos efectuados en el terreno para establecer las coordenadas del punto de partida de un lote minero y consignar la relación topográfica de éste con lotes mineros colindantes, a fin de determinar la superficie que resulta amparada por dicho lote.

## I. OBJETIVOS GENERALES

- Conocer el procedimiento para realizar un trabajo pericial y poder titular un lote minero de acuerdo a la Ley minera, su Manual y su Reglamento; ver cada una de las etapas de éstos.
- Mostrar los métodos topográficos y geodésicos, necesarios para poder titular un lote minero.
- Obtener el informe pericial del lote minero denominado “La Popa”.
- Ver la importancia de la topografía y la geodesia dentro de la minería.

## Localización geográfica

La zona donde se encuentra el lote minero se muestra en la figura I.1 y se ubica entre los estados de Coahuila y Nuevo León.

Este comprende un perímetro total de 204,000 mts. y una superficie de 125,300 Has. que corresponde al área cubierta por la concesión minera, además, se extiende por los municipios de Mina y García, Nuevo León y Ramos Arizpe, Coahuila.



Fig. 1

## **I.1 TÍTULO DE CONCESIÓN MINERA.**

El título de concesión minera es un documento mediante el cual, el concesionario tiene ciertos derechos y obligaciones para la exploración y explotación del mineral comprendido dentro de la superficie amparada por dicha concesión.

*“ La concesión minera es un acto del poder ejecutivo federal que faculta a personas físicas mexicanas y a las sociedades mercantiles constituidas conforme a las leyes mexicanas (por mexicanos o extranjeros), así como a ejidos y comunidades agrarias, para realizar la exploración, explotación y aprovechamiento de las sustancias minerales contenidas dentro del lote que ampara ”.*

El principio básico sobre el que se sustenta la expedición de concesiones mineras, reconocido por todas las leyes mexicanas que han regulado la materia, es que las mismas se otorgan al primer solicitante en tiempo de un lote minero sobre terreno libre. La ley minera define *el lote minero como un sólido de profundidad indefinida, limitado por planos verticales y cuya cara superior es la superficie del terreno, sobre el cual se determina el perímetro que comprende.* La localización del lote minero se determina con base en un punto fijo en el terreno denominado punto de partida. La ubicación de dicho punto, se determina en el terreno mediante trabajos técnicos denominados periciales, en virtud de que son realizados por un perito minero previamente registrado para tal efecto en la Dirección General de Minas.

Este título a su vez nos proporciona derechos como las de realizar obras y trabajos de exploración o de explotación, disponer de los productos minerales que se obtengan en dichos lotes y de aprovechar las aguas provenientes de las minas para la exploración y explotación de estas, en beneficio de los minerales o sustancias que se obtengan.



El principio general que rige para el otorgamiento de las concesiones y asignaciones mineras es que sólo se precisa para su expedición que sean satisfechas por los particulares las condiciones y requerimientos establecidos por la Ley Minera y su Reglamento. La legislación minera prevé dos formas para el otorgamiento de las concesiones: por solicitud de un particular y por concurso de la Secretaría.

La concesión se otorga al primer solicitante en tiempo de un lote minero; además el lote que se solicita deberá estar comprendido o ubicado sobre terreno libre. Esta forma rige también para el otorgamiento de asignaciones mineras en favor del consejo de recursos minerales

La Ley Minera contempla el otorgamiento de concesiones por concurso sobre terreno amparado por asignaciones que se cancelen o zonas de reservas cuya desincorporación se decrete, a fin de propiciar se continúen los trabajos de exploración en las manifestaciones mineralógicas descubiertas por el consejo de recursos minerales<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Tomado de la página de web de la Dirección General de Minas. <http://www.economia-dgm.gob.mx/>

## I.2 SISTEMAS DE COORDENADAS PARA PLANIFICAR UN LOTE MINERO.

Un sistema de coordenadas es un conjunto de valores que permiten definir inequívocamente la posición de cualquier punto de un espacio euclídeo. En física se usan normalmente sistemas de coordenadas ortogonales. Un sistema de referencia, viene dado por un punto de referencia y un sistema de coordenadas. En mecánica newtoniana se emplean sistemas de referencia caracterizados por un punto denominado origen y un conjunto de ejes perpendiculares que definen unas coordenadas cartesianas.

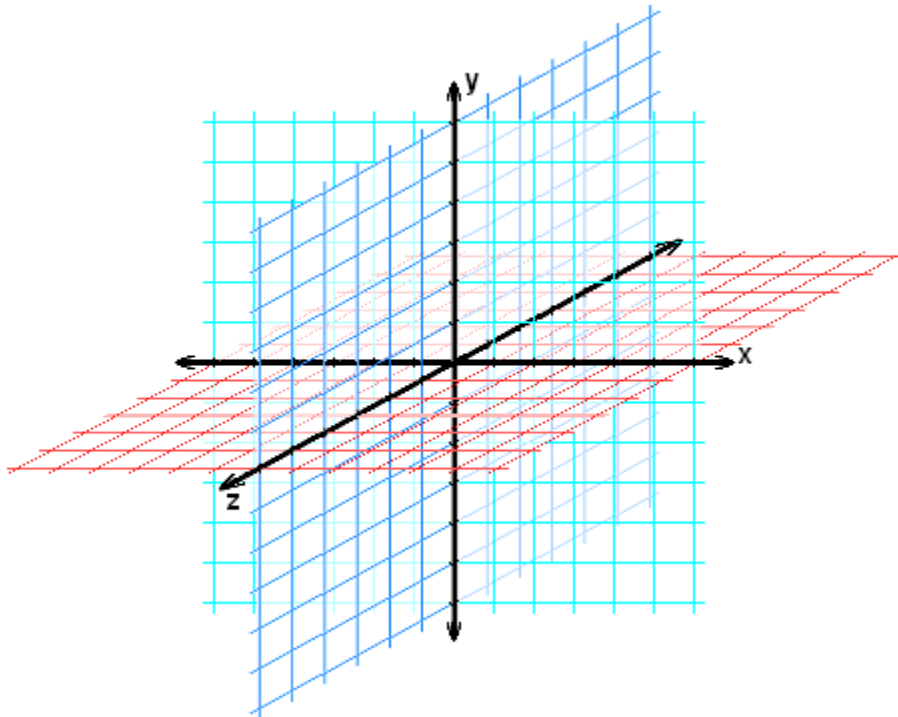


Fig. 2. Coordenadas cartesianas en 3D

Dentro de la minería se trabaja en tres tipos de sistemas de coordenadas diferentes, denominadas: coordenadas cartesianas, sistemas de coordenadas cilíndricas, sistema de coordenadas esféricas. A continuación se describe brevemente cada uno de estos sistemas:

- **Sistema de coordenadas cartesianas**

Es aquel formado por dos ejes en el plano o tres en el espacio, mutuamente perpendiculares y que se cortan en el origen. En el plano, las coordenadas cartesianas o rectangulares  $x$  e  $y$  se denominan respectivamente abscisa y ordenada.

- **Sistema de coordenadas cilíndricas**

El sistema de coordenadas UTM (en inglés, Universal Transverse Mercator) se encuentran en una proyección cilíndrica, y se utilizan porque son universales. Esta proyección tiene su origen en la proyección trasversa de mercator (TM) se basa en el modelo ideal que trata a la tierra como un globo hinchable que se introduce en un cilindro y que empieza a inflarse ocupando el volumen del cilindro e imprimiendo el mapa en su interior. Este cilindro cortado longitudinalmente y ya desplegado sería el mapa con proyección de Mercator.

Esta proyección presenta buena exactitud en su zona ecuatorial, pero las zonas superior e inferior correspondientes a norte y sur presentan grandes deformaciones. Los mapas con esta proyección se utilizaron en la época colonial con gran éxito.

La proyección Transversa de Mercator es una generalización del sistema de coordenadas polares, al que se añade un tercer eje de referencia perpendicular a los otros dos. La primera coordenada es la distancia existente entre el origen y el punto, la segunda es el ángulo que forman el eje y la recta que pasa por ambos puntos, mientras que la tercera es la coordenada que determina la altura del cilindro.

Es un sistema de coordenadas basado en la proyección geográfica trasversa de Mercator, que se construye como la proyección de Mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al Ecuador, se la hace tangente a un meridiano. A diferencia del sistema de coordenadas

tradicional, expresadas en longitud y latitud, las magnitudes en el sistema UTM se expresan en metros.

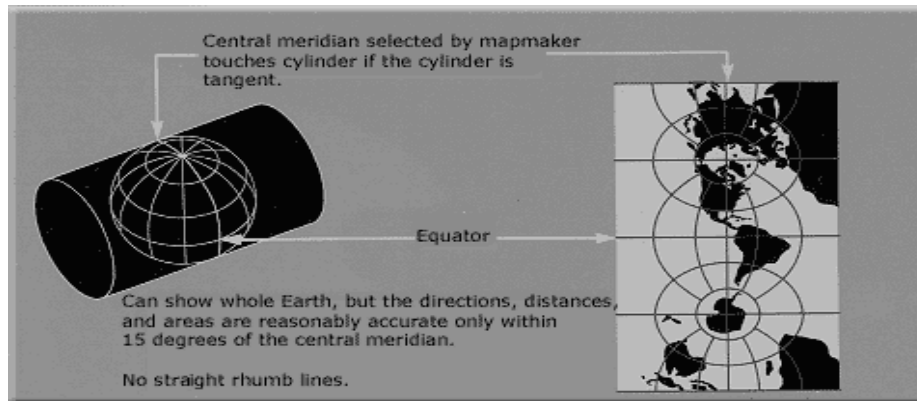


Fig. 3. Proyección de Mercator Transversa

En la UTM el cilindro se considera secante y el factor de escala es igual a 1 en los meridianos en donde corta al Geode, en el meridiano central el factor de escala es menor a la unida (0.9996). Es una proyección conforme; así los ángulos medidos en la proyección o los cálculos en función de las coordenadas de la cuadrícula, se aproximan a sus valores verdaderos.

- **Sistema de coordenadas esféricas**

El sistema de coordenadas esféricas está formado por tres ejes mutuamente perpendiculares que se cortan en el origen. La primera coordenada es la distancia entre el origen y el punto, siendo las otras dos los ángulos que es necesario girar para alcanzar la posición del punto.

Hay varios tipos de coordenadas geográficas. El sistema más clásico y conocido es el que emplea la latitud y la longitud, que pueden mostrarse en los siguientes formatos:

- DD Decimal Degree (Grados Decimales): ej. 49.500-123.500
- DM Degree: Minute (Grados: Minutos): ej. 49:30.0-123:30.0
- DMS Degree:Minute:Second (Grados:Minutos:Segundos): ej. 49:30:00-123:30:00

## II. PLANEACIÓN

Es importante precisar que la planeación y la investigación documental son la base principal para la realización de un buen trabajo de campo, debido a que al combinar éstos se pueden optimizar los tiempos empleados.

Los trabajos periciales se desarrollan conforme a las etapas sucesivas que enseguida se describen:

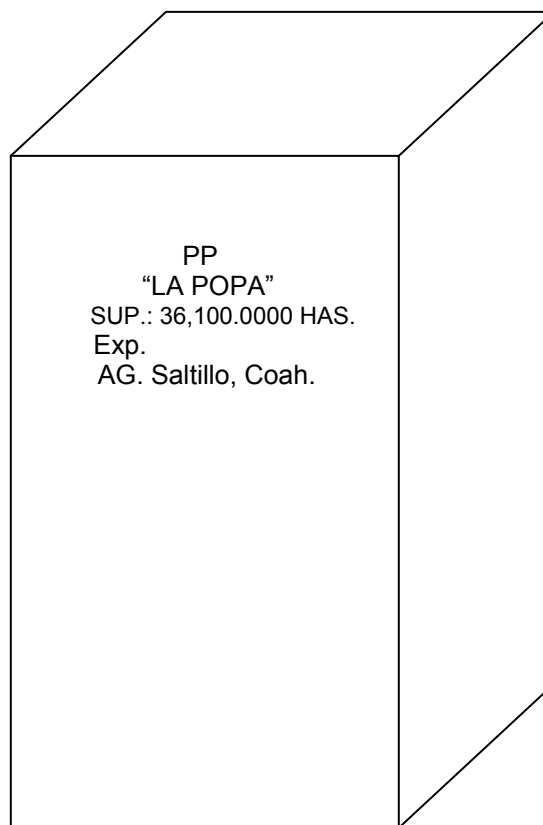
**ANÁLISIS PRELIMINAR:** Comprende la revisión de la solicitud de concesión o asignación minera y la selección del punto o puntos de control más convenientes para realizar el levantamiento.

Revisando la solicitud de concesión minera del lote denominado “LA POPA” se observa lo siguiente:

- La solicitud de concesión minera de “LA POPA” se encontraba presentada ante la agencia de minería que se encuentra en el estado de Coahuila. Y que corresponde a la circunscripción donde está la ubicación de este lote minero.
- Los lados de la solicitud de concesión minera se encuentran orientados astronómicamente Norte-Sur y Este-Oeste, con longitudes de cien o múltiplos de cien metros.
- Los lados, rumbos y distancias del lote descrito en la solicitud constituyen un polígono cerrado y su punto de partida está ligado con dicho perímetro.
- El punto de partida que presenta la solicitud es una mojonera con dimensiones de sección horizontal cuadrada de 60 centímetros de lado y un metro de altura, el material es de mampostería con mortero de concreto, y el terminado es aplanado en todas sus caras y el centro de la cara superior se encontraba empotrada una barra de hierro de 12.7 milímetros de diámetro además de que en una de sus caras laterales aparecían los datos siguientes:

- a. La abreviatura “P.P.”
- b. Nombre del lote
- c. Superficie
- d. Agencia de minería
- e. Número de expediente o título

Datos que aparecen en la mojonera punto de partida como en el siguiente croquis:



- Dicho punto de partida se encuentra dentro del lote minero, además la mojonera PP del lote corresponde al punto de control 7019 de la Red Geodésica Nacional Activa.

- Las mojoneras se posicionaron a partir de la estación fija de INEGI “MTY2” se selecciono este por ser el más cercano al área en estudio. Dicho punto consiste en una mojonera de base triangular de 0.30 m de lado aproximadamente por 1.2 m de altura.



Fig. 4. Estación Fija

RECONOCIMIENTO: se refiere a la búsqueda e identificación del punto de control y de su línea base, así como el punto de partida (PP) origen del lote minero que ampara la solicitud. Para el reconocimiento del punto de control MTY2 (estación fija de INEGI monterrey) se realizaron los siguientes trabajos de campo:

Se verificó que la mojonera consiste en una base triangular de 0.30 m de lado aproximadamente por 1.2 m de altura, localizada en la azotea de LA BIBLIOTECA MAGNA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN, con domicilio en Alfonso Reyes No. 4000, Col. Regina, en Monterrey, N.L.



Fig. 5. Mojonera PP del lote “LA POPA”

Para el reconocimiento del PP origen que es el mismo del punto de control 7019 se realizaron los siguientes trabajos de campo:

Consiste en una mojonera reglamentaria de 60 cm. de sección horizontal por 1 m. de altura, tiene una placa empotrada al centro de la cara superior que lo identifica como tal, se localiza aproximadamente a 2,600 m. al Noreste del rancho El Papalote; a 2,800 m. al Noroeste del cerro La Caja Pinta y a 4,200 m. al Suroeste del rancho La Carroza. Además se verificó su ubicación, particularidades y datos grabados en la mojonera correspondieran a los que constaban en la solicitud y son acordes con las fotografías que acompañan a la misma; se gravó el número de expediente de la solicitud y se tomaron dos fotografías de dicho punto, que deberán ser de tamaño mínimo de imagen de 8 cm. por 13 cm. y máximo de 13 cm. por 18 cm., y al reverso de cada fotografía se anotaron los siguientes datos:

- I. Nombre del lote y número de expediente.
- II. Nombre del perito, su número de registro y firma.
- III. Nombre y firma del solicitante o representante de la concesión minera.



LEVANTAMIENTO: implica la obtención de los datos, requeridos para la determinación del punto de partida definitivo por medio de observaciones tomadas en el terreno.

Para esta parte de trabajo pericial se realizó un posicionamiento por translocalización es decir se llevó a cabo la lectura simultánea de transmisiones radiales provenientes de satélites artificiales, mediante dos receptores "G.P.S." como receptor base utilice la estación **MTY2**, de la Red Geodésica Nacional Activa del INEGI; un segundo receptor se ubico alternativamente en cada punto de partida de los lotes involucrados.

CÁLCULOS DE GABINETE: abarca el procesamiento, reducción y ajuste de los datos obtenidos en el terreno.

Los resultados de los cálculos de gabinete nos proporcionaron un nivel de confiabilidad alto debido a que el resultado del procesamiento de los datos nos garantiza precisiones mayores a 1:300,000; se procesaron las cesiones en dos bandas (L1 y L2).

INFORME PERICIAL: se refiere a la preparación de la memoria escrita de los trabajos periciales. Este puede verse en el capítulo V de esta tesis.

Dado que el lote minero en estudio es grande y colinda con muchos otros lotes mineros, se eligió como método para la ubicación de estos el de translocalización Satelitaria aplicando la técnica del Sistema de Posicionamiento Global (G.P.S. por sus siglas en ingles) a partir de estaciones de la red geodésica nacional activa del I.N.E.G.I. dado la rapidez y confiabilidad con que arrojan los resultados los modernos equipos con los que contamos en la actualidad, estos nos permitirán obtener la información necesaria de campo y cumple con las especificaciones que marca la Ley Minera.

Los posicionamientos satelitales se efectuaron sobre el punto de partida del lote minero en estudio y los lotes colindantes así se obtienen las coordenadas punto de partida de cada uno

de estos para posteriormente procesarlos en gabinete y la obtener los trabajos periciales correspondientes.

## **II.1 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL DE LA ZONA**

La investigación documental de la zona es uno de los puntos más importantes para la realización de este trabajo, siendo la base principal para planear los puntos de partida de lotes mineros que se ubican en la zona de estudio, y posteriormente el procesamiento de la información para obtener los trabajos periciales.

Hecha la investigación documental se puede obtener una cartografía preliminar por medio de consultas en la Dirección General de Minas y la Agencia de Minería del Estado de Coahuila.

En la etapa de la planeación, en primera instancia se recurre vía internet a la información de los expedientes que se encuentran en la Dirección General de Minas, tomando como base la zona en estudio, en este caso será el límite entre Monterrey y Coahuila en los municipios de Mina, García y Ramos Arizpe.

Para ello se consultó en la Dirección General de Minas, los expedientes de los lotes antes citados (algunos fueron revisados vía internet), y se verificaron los que se pueden tomar como confiables, es decir, revisión de los trabajos periciales de cada uno de los lotes involucrados, con el fin de verificar cuales fueron los procedimientos para la ubicación de los puntos de partida de los mismos; se tomaron los perímetros para la cartografía preliminar. De aquellos lotes mineros que se deben ligar topográficamente y que sus coordenadas no son confiables, solo se tomó la ubicación de sus mojoneras puntos de partida, con estos datos se procedió a realizar los trabajos de campo para tomar las mediciones correspondientes.

Para el caso del lote minero “LA POPA” se encontró que existían los lotes mineros que a continuación se enumeran, con sus respectivos números de título y expediente.

Nombre del lote	Expediente	No. De Título	Superficie (Has.)	Tipo de concesión	Vigencia	Municipio y Estado	Titular
EL MANTO BLANCO	7887	169351	200	EXPLOTACIÓN	11-NOV.-1981 A 10-NOV.-2031	MINA N.L.	MOLINOS DEL CARMEN SA DE CV
LA SABANA BLANCA	7956	169352	15	EXPLOTACIÓN	11-NOV.-1981 A 10-NOV.-2031	MINA N.L.	MARIANO VILLA REAL
AMPLIACIÓN 1° DE MARZO	321.1/7-224	189088	60	EXPLOTACIÓN	5-DIC.-90 A	MINA N.L.	FIDEL HERNÁNDEZ ESPINOZA
1° DE MARZO	321.1/7-223	189089	48	EXPLOTACIÓN	5-DIC.-90 A	MINA N.L.	FIDEL HERNÁNDEZ ESPINOZA
SANTA ELENA	13632	190323	10	EXPLORACIÓN	6-DIC.-90 A	MINA N.L.	ROQUE ESPINOZA PEÑA
EL DESIERTO	321.1/7-169	190965	96.5074	EXPLORACIÓN	29-ABRIL-1991 A 28-ABRIL-2041	MINA N.L.	MARÍA CATARINA RAMÍREZ
LA CASCARA	321.1/7-317	192161	7	EXPLOTACIÓN	19-Dic.-91	RAMOS ARIZPE COAH.	JOSÉ LUIS CORTES SÁNCHEZ
LA GAVIOTA	14133	202410	48	EXPLORACIÓN	29-Nov.-95	MINA N.L.	MARCO TARMAK GUAJARDO MUÑOZ
EL OLVIDO	7/1.3/962	211213	200	EXPLORACIÓN	11-ABRIL-2005 A 11-ABRIL-2001	MINA N.L.	JOSÉ MARÍA RODRÍGUEZ PADILLA
JUÁREZ 1	14426	212875	468	EXPLORACIÓN	13-Feb.-01	RAMOS ARIZPE COAH.	IRMA REBECA UGARTE GONZÁLEZ
JUÁREZ 2	14427	212876	305	EXPLORACIÓN	13-Feb.-01	RAMOS ARIZPE COAH.	IRMA REBECA UGARTE GONZÁLEZ
RAMOS DEL CORTE	14988	213421	1875	EXPLORACIÓN	11-MAYO-2001 A 10-MAYO-2007	RAMOS ARIZPE COAH.	JESÚS MARÍA GONZÁLEZ FLORES

Nombre del lote	Expediente	No. De Título	Superficie (Has.)	Tipo de concesión	Vigencia	Municipio y Estado	Titular
EL REFUGIO	14851	213971	60	EXPLORACIÓN	13-JULIO-2001 A 12-JULIO-2007	RAMOS ARIZPE COAH.	ROBERTO OCEGUERA MENDOZA
EL TITÁN	14404	214027	100	EXPLORACIÓN	07-Ago.-01	MINA N.L.	PABLO GARCÍA LUGO Y SOC.
YESY	14473	215845	98.412	EXPLORACIÓN	19-MARZO-2002 A 18-MARZO-2052	MINA N.L.	ANGÉLICA SÁNCHEZ ROBLES
KAREN	14485	215846	200	EXPLORACIÓN		MINA N.L.	RAÚL GUMERCINDO HERNÁNDEZ
EL SAUZ	14528	215964	24	EXPLORACIÓN	2-ABRIL-2002 A 1 ABRIL-2008	GARCÍA N.L.	HERIBERTO CASTRO ZAMORA
EL TITÁN II	14407	216209	99.2451	EXPLOTACIÓN	23-ABRIL-2002 A 22-ABRIL-2052	MINA N.L.	PABLO GARCÍA LUGO Y SOC.
SAN ANTONIO 2	14312	216213	157.5459	EXPLORACIÓN	23-Abr.-02	RAMOS ARIZPE COAH.	GUSTAVO GARCÍA OLVERA Y SOC.
LUCITA	7/1.3/990	216895	106.9651	EXPLOTACIÓN	5-JUNIO-2002 A 4-JUNIO-2052	MINA N.L.	OSCAR GUAJARDO GUTIÉRREZ
SAN NICO	15263	218522	200	EXPLORACIÓN	05-Nov.-02	RAMOS ARIZPE COAH.	CARLOS ORTIZ MARTÍNEZ
LA BORREGUITA	14648	218803	36.9713	EXPLORACIÓN	21-Ene-03	RAMOS ARIZPE COAH.	MARIO ANTONIO RIOJAS MONTEVERDE
5 A.V.	14688	218804	60	EXPLORACIÓN	21-Ene-03	RAMOS ARIZPE COAH.	CARLOS ORTIZ MARTÍNEZ
EL DEDO	14073	219005	92.2907	EXPLORACIÓN	22-Nov.-94	MINA N.L.	ROLANDO CUEVA BARRERA Y SOC.
LA FE 1	14593	219987	54.4156	EXPLORACIÓN	15-MAYO-2003 A 14 MAYO 2053	MINA N.L.	ALEJANDRO PADILLA
LAS BLANCAS	15066	221021	513	EXPLORACIÓN		RAMOS ARIZPE COAH.	HUMBERTO VALENZUELA OROSCO
EL BLANCO	14457	221670	65	EXPLOTACIÓN	11-MARZO-2004 A 10 MARZO 2054	MINA N.L.	ENRIQUE ANTONIO GARZA FALCÓN

Nombre del lote	Expediente	No. De Título	Superficie (Has.)	Tipo de concesión	Vigencia	Municipio y Estado	Titular
CHRISTIAN	14533	221786	100	EXPLORACIÓN	26-MARZO-2004 A 25-MARZO-2010	MINA N.L.	ISIDRO GONZÁLEZ FUENTES
EL DEDO 2	14559	221787	50	EXPLORACIÓN		MINA N.L.	ALEJANDRO PADILLA OLVERA
SLIM	7/1.3/944	222277	76	EXPLOTACIÓN		MINA N.L.	DOLOMITA Y MINERALES SA DE CV
LOS LIRIOS	14647	222665	188.4786	EXPLOTACIÓN	4-AGOSTO-2004 A 3-AGOSTO-2054	MINA N.L.	MARÍA DE LA LUZ GALVÁN DÍAZ
SAN JUAN	7/1.3/1100	222886	44.9069	EXPLOTACIÓN	14-SEP.-2004 A 13-SEP.-2054	MINA N.L.	YESERA MONTERREY SA
BARITA	14697	224502	90	EXPLORACIÓN		MINA N.L.	COMPAÑÍA MINERA ZAPALINAPE SA DE CV
LA LUZ	14706	225143	100	EXPLORACIÓN		MINA N.L.	JUVENAL LÓPEZ GARCÍA
EL MILAGRO	14760	225372	300	EXPLORACIÓN		MINA N.L.	JUAN RICARDO BARRIOS
EL ÁGUILA 6	15775	225381	77.23	EXPLORACIÓN		RAMOS ARIZPE COAH.	OBLESTER PEDRAZA GARCÍA
EL ÁGUILA 7	15776	225382	100	EXPLORACIÓN		RAMOS ARIZPE COAH.	OBLESTER PEDRAZA GARCÍA
EL DORADO	14567		300	EXPLORACIÓN		MINA N.L.	MEXICO-CERAMICA SA DE CV
SAN PEDRO	14774		100	EXPLORACIÓN		GARCÍA N.L.	HILARIO HURTADO JURADO
JUANICPIO	14775		1000	EXPLORACIÓN		GARCÍA N.L.	COMPAÑÍA MINERA RAMSA SA DE CV
EL SOL	14776		740	EXPLORACIÓN		GARCÍA N.L.	ALEJANDRO ARREGIN NAVARRO
MARIANA	14777		300	EXPLORACIÓN		GARCÍA N.L.	JOSÉ SOTO CALDERÓN Y SOC.
JUANICPIO II	14778		28552.1066	EXPLORACIÓN		GARCÍA N.L. Y R. A COAH	COMPAÑÍA MINERA RAMSA SA DE CV

Tambien se encontró que existen lotes que estan libres, por lo que serán cubiertos por nuestra concesión minera, se presentan en la siguiente tabla:

LIBRES		
LOTE	TÍTULO	ESTADO DEL LOTE
JUÁREZ	205574	LIBRE EL 24 DE ENERO DEL 2005
LA HERRADURA	206366	LIBRE EL 14 DE ENERO DEL 2005
LA CARROZA	207143	LIBRE EL 15 DE AGOSTO DEL 2004
CASTOR 1	209507	LIBRE EL 28 DE NOVIEMBRE DEL 2002
URIEL	213108	LIBRE EL 28 DE NOVIEMBRE DEL 2002
VERO	219421	LIBRE EL 22 DE OCTUBRE DEL 2004
SAN NICO I	219556	LIBRE EL 7 DE MAYO DEL 2004

## II.2 DETERMINACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA PRELIMINAR.

Ya con la investigación documental de la zona se prepara una cartografía preliminar con base en los datos encontrados en los expedientes. Esta cartografía es dibujada en una carta topográfica del INEGI escala 1:50 000 y con este plano podremos ubicar donde se encuentran los puntos de partida de los lotes mineros que se encuentran en la zona de estudio y posteriormente ir al campo a translocalizar estos puntos.

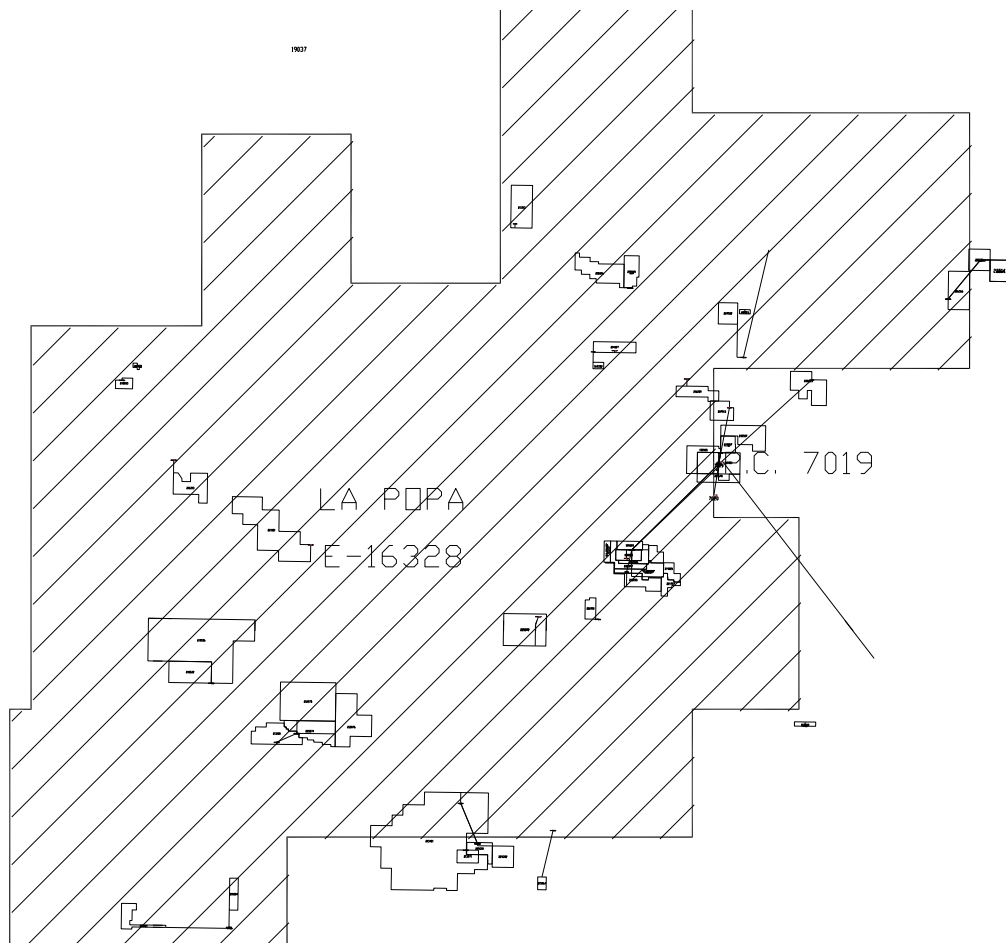


Fig. 6. Plano de la cartografía preliminar

## **II.3 IDENTIFICACIÓN DE LOTES POR LEVANTAR.**

Con la cartografía preliminar de la zona podemos identificar los lotes que se van a posicionar, es decir, los que se encuentran dentro o cerca de nuestro lote minero; esto con el fin de ubicar a puntos de partida y definir nuestra cartografía definitiva.

Debido a que en la mayoría de los puntos de partida de los lotes involucrados se tiene incertidumbre en cuanto a su verdadera ubicación, como se puede apreciar en la tabla siguiente; se decidió utilizar el método de Lecturas de satélites para translocalización<sup>2</sup>, para cada uno de estos, ya que, de acuerdo a lo que establece el Manual de Servicios al Público en Materia Minera en su capítulo cuatro sección tercera la lectura de satélites para translocalización es de 1er orden, clase U y tiene una precisión lineal mínima de 1:100,000 y angular mínima de  $1+5''/\text{long}$  de la línea base en Km.

---

<sup>2</sup> Translocalización: localización de las coordenadas de un punto a partir de un punto conocido.



Nombre del lote	Expediente	No. De Título	COORDENADAS		Tipo de Coordenadas	Observaciones
			Norte (Latitud)	Este (Longitud)		
EL MANTO BLANCO	7,887.000	169,351.000	26 07 00	100 48 00	GEOGRÁFICAS	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
LA SABANA BLANCA	7,956.000	169,352.000	26 07 00	100 48 00	GEOGRÁFICAS	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
APLICACIÓN 1° DE MARZO	321.1/7-224	189,088.000	26 02 00	100 47 00	GEOGRÁFICAS	SE OBTUVIERON GRÁFICAMENTE
1° DE MARZO	321.1/7-223	189,089.000	26 02 00	100 47 00	GEOGRÁFICAS	SE OBTUVIERON GRÁFICAMENTE
SANTA ELENA	13,632.000	190,323.000	2,891,911.582	327,880.780	UTM	POR TRANSLOCALIZACIÓN
EL DESIERTO	321.1/7-169	190,965.000	26 05 00	100 44 30	GEOGRÁFICAS	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
LA CASCARA	321.1/7-317	192,161.000	26 06 28	101 00 50	GEOGRÁFICAS	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
LA GAVIOTA	14,133.000	202,410.000	2,877,122.600	320,230.400	UTM	SE UTILIZO EL MÉTODO DE LECTURAS DE SATÉLITES CON GPS.
EL OLVIDO	7/1.3/962	211,213.000	2,895,695.475	316,352.321	UTM	COORDENADAS UTM POR EL MÉTODO DE LECTURAS AUTÓNOMAS DE SATÉLITES (MAGUELLAN SERIE 3B004291)
JUÁREZ 1	14,426.000	212,875.000	2,871,786.870	306,076.800	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
JUÁREZ 2	14,427.000	212,876.000	2,871,786.870	306,076.800	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
RAMOS DEL CORTE	14,988.000	213,421.000	2,868,484.091	313,809.272	UTM	POSICIONAMIENTO AUTONOMO,CANCELADO POR FALTA DE PAGO SIN ESTAR LIBRE A LA FECHA, 21-DIC.-2005
EL REFUGIO	14,851.000	213,971.000	2,866,285.895	314,048.844	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
EL TITÁN	14,404.000	214,027.000	2,889,741.557	321,020.119	WGS 84 EN UTM	TRANSLOCALIZACIÓN

Nombre del lote	Expediente	No. De Título	COORDENADAS		Tipo de Coordenadas	Observaciones
			Norte (Latitud)	Este (Longitud)		
YESY	14,473.000	215,845.000	26 08 42	100 47 00	GEOGRÁFICAS	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
KAREN	14,485.000	215,846.000	2,892,685.210	321,751.874	ORTOGONALES	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
EL SAUZ	14,528.000	215,964.000	2,867,212.453	318,143.453	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
EL TITÁN II	14,407.000	216,209.000	2,888,397.470	324,337.837	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
SAN ANTONIO 2	14,312.000	216,213.000	2,884,596.667	360,348.003	UTM	POR SATELITAL AUTÓNOMO
LUCITA	7/1.3/990	216,895.000	2,879,076.954	321,685.106	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
SAN NICO	15,263.000	218,522.000	2,874,124.037	302,120.984	UTM	GPS GEODÉSICO TRIMBLE 4000 SSE A LA ESTACIÓN FIJA DE MONTERREY2
LA BORREGUITA	14,648.000	218,803.000	2,888,348.200	297,924.970	UTM	DATOS DE POSICIONAMIENTO AUTÓNOMO, MAGUPELLAN
5 A.V.	14,688.000	218,804.000	2,862,668.678	302,950.980	UTM	POSICIONAMIENTO AUTÓNOMO
EL DEDO	14,073.000	219,005.000	2,880,327.000	321,881.000	ORTOGONALES	POLIGONACIONORTOGONAL REFERIDO AL PC 7019
LA FE 1	14,593.000	219,987.000	26 04 33	100 44 30	GEOGRÁFICAS	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS, PRESENTA LIGA ORTOGONAL AL PC 7019
LAS BLANCAS	15,066.000	221,021.000	2,880,625.260	306,771.670	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
EL BLANCO	14,457.000	221,670.000	2,884,405.432	325,904.260	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
CHRISTIAN	14,533.000	221,786.000	289,216.741	336,658.116	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
EL DEDO 2	14,559.000	221,787.000	2,880,327.000	321,881.000	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS, REFERENCIADAS AL PC 7019

Nombre del lote	Expediente	No. De Título	COORDENADAS		Tipo de Coordenadas	Observaciones
			Norte (Latitud)	Este (Longitud)		
SLIM	7/1.3/944	222,277.000	2,880,328.000	321,881.000	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
LOS LIRIOS	14,647.000	222,665.000	2,888,362.261	330,260.425	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
SAN JUAN	7/1.3/1100	222,886.000	2,880,327.000	321,881.000	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
BARITA	14,697.000	224,502.000	2,889,418.875	327,057.758	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS, PRESENTA LIGA AL PC 7019
LA LUZ	14,706.000	225,143.000	2,893,975.385	338,156.346	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
EL MILAGRO	14,760.000	225,372.000	2,877,251.062	317,447.143	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
EL ÁGUILA 6	15,775.000	225,381.000	2,866,590.146	314,601.379	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
EL ÁGUILA 7	15,776.000	225,382.000	2,866,590.146	314,601.379	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
EL DORADO	14,567.000		2,889,418.875	327,057.758	ORTOGONALES	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS, SE LIGA A EL PC 7019 POR POLIGONACION;
SAN PEDRO	14,774.000		2,869,692.061	325,687.682	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
JUANICPIO	14,775.000		2,869,692.061	325,687.682	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
EL SOL	14,776.000		2,869,692.061	325,687.682	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
MARIANA	14,777.000		2,869,692.061	325,687.682	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS
JUANICPIO II	14,778.000		2,869,692.061	325,687.682	UTM	NO SE SABE COMO SE OBTUVIERON LAS COORDENADAS

### **III.- METODOLOGÍA DE CAMPO.**

Para la realización de los trabajos de campo se toma en cuenta los planos previos y las rutas de acceso tomadas de las consultas realizadas a los expedientes de los lotes mineros de la zona, y se procedió a ir a medir a campo para cada uno de estos.

Para el caso del lote minero LA POPA se hizo lo siguiente:

- Se tomó como origen de coordenadas para la zona el PPD del lote que informo, mismo PC 7019, de donde se calculan las ligas a lotes mineros colindantes o vecinos
- El Punto de Partida definitivo del lote LA POPA es un punto de control de la Subred Geodésica Minera y fue determinado por el INEGI utilizando el método “Lecturas a satélites para translocalización “según el acuerdo por el que dispone la publicación del inventario de Puntos de Control que integran La Subred Geodésica Minera con reconocimiento de validez oficial.
- Las Coordenadas de los demás Puntos de Partida de los lotes involucrados se obtuvieron por el método de “Lecturas a satélites para translocalización“ con las siguientes particularidades:
  1. Como receptor base se utilizó la Estación MTY2, de la Red Geodésica Nacional Activa del INEGI; ubicando en un segundo receptor se ubicó alternativamente en cada punto de partida de los lotes involucrados.
  2. Los posicionamientos realizados son de 1er. orden clase U, según la Disposición Décima Octava del Manual de Servicios al Público en Materia Minera del 7 de Abril de 1993.
  3. Efectué sesiones de lecturas de 1.5 hrs en cada punto posicionado, según lo establece la disposición mencionada en el inciso anterior.

4. En los posicionamientos efectuados se respetaron los Lineamientos marcados en la Guía para Usuarios Externos de la Red Geodésica Nacional.
5. Respecto a la precisión de la Estación MTY2, es de Orden “A”, según la Guía para Usuarios Externos de la Red Geodésica Nacional y la Fracción XI.2 de las Normas Técnicas para Levantamientos Geodésicos publicadas en el D.O.F. el 27 de Abril de 1998.
6. Equipo empleado: Dos receptores G.P.S. marca Ashtech Z-Extreme N/S ZE120011211 y ZE120011206.

## III.1 MÉTODOS DE LEVANTAMIENTO

Con apoyo en la Disposición Décima Cuarta, sección tercera del Manual de Servicios al Público en Materia Minera publicado el 7 de Abril de 1993, no abrogada por el nuevo Manual publicado el 28 de julio de 1999, donde dice que para la determinación del punto de partida definitivo deberá aplicarse los siguientes métodos de levantamiento.

- I. Poligonación
- II. Triangulación
- III. Lectura autónoma de satélites
- IV. Lectura de satélites para translocalización

## III.2 POLIGONACIÓN.

***Poligonación topográfica:*** esta consiste en llevar una poligonal a través del campo inicialmente desde el punto de control más cercano, al punto de partida de nuestro lote minero, empesando desde dicho punto de control (PC) y alineándose con su correspondiente Línea Base (LB), estos datos se pueden ver en la subred geodésica minera editada por el Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI). Enseguida se deben medir las ligas topográficas desde el punto de partida de nuestro lote minero hasta los puntos de partida de los lotes que se deben respetar, ya sean colindantes o interiores a nuestro lote minero, y así poder calcular las coordenadas y liga topográfica, de nuestro P.P. hasta los Puntos de partida de los lotes por respetar. Según la Disposición Décima Cuarta, sección tercera del Manual de Servicios al Público en Materia Minera publicado el 7 de Abril de 1993, no abrogada por el nuevo Manual publicado el 28 de julio de 1999, este método es de orden 2 clase II y debe tener una precisión lineal mínima de 1:10,000 y angular mínima de 5 segundos por estación, con un numero de lecturas mínimas de 4 series por estación, y una distancia máxima del punto de control de 15 Km. y con un instrumento recomendado de un teodolito de 20" con distanciometro.

**Triangulación:** se utiliza el método de determinación de longitudes de los lados de un sistema de triángulos interconectados a partir de una línea base, por medio de la medición de todos sus ángulos. Según la Disposición Décima Cuarta, sección tercera del Manual de Servicios al Público en Materia Minera publicado el 7 de Abril de 1993, no abrogada por el nuevo Manual publicado el 28 de julio de 1999, el Método de triangulación topográfica es de orden 3 Clase U y debe tener una precisión lineal mínima de 1:10,000 y angular mínima de 5 segundos por vértice, con un número de lecturas mínimas de 8 series por estación, y una distancia máxima del punto de control de 15 Km. y el instrumento recomendado de un teodolito de 20”.

### **III.3 POSICIONAMIENTO MEDIANTE GPS.**

**Posicionamiento satelital Autónomo:** para realizar este, se va a la mojonera Punto de Partida y se toma la lectura de transmisiones radiales provenientes de satélites artificiales por medio de un receptor GPS (navegador), y así como a los puntos de partida de los lotes por respetar. Esto según la Disposición Décima Cuarta, sección tercera del Manual de Servicios al Público en Materia Minera publicado el 7 de Abril de 1993, no abrogada por el nuevo Manual publicado el 28 de julio de 1999, debe tener una precisión lineal mínima de 40 a 10 Metros según la disponibilidads y el instrumento recomendado un receptor “GPS”.

**Posicionamiento satelital para translocalización.** Dentro de los métodos geodésicos para determinar las coordenadas de nuestro punto de partida se utiliza el posicionamiento satelital estático con GPS (Global Posición Sistem) que es la lectura simultánea de transmisiones radiales provenientes de satélites artificiales, mediante dos o más receptores “GPS” ubicados en el punto de control y en el de partida respectivamente. Este según la Disposición Décima Cuarta, sección tercera del Manual de Servicios al Público en Materia Minera publicado el 7 de Abril de 1993, no abrogada por el nuevo Manual publicado el 28 de julio de 1999, es de orden 1 clase U, debe tener una precisión lineal mínima de 1:100,000 y angular mínima de 1+5”/long. de la línea base en Km. con un tiempo de lecturas mínimo de 1.50 horas distancia máxima del punto de control de más de 50 Km. con

equipo de una banda y 500 Km. con equipo de dos bandas y el instrumento recomendado un receptor “GPS” de 8 a 16 canales de 1cm.  $\pm$  2 p.p.m.

#### **IV. TRABAJOS DE GABINETE.**

Como indica el Reglamento de la Ley Minera en su título primero, capítulo 1, artículo 1, fracción IV las coordenadas son los valores que determinan la posición del punto de partida en la Proyección Universal Transversa de Mercator o los que resulten de la liga entre dicho punto y un punto de control.

Para esta etapa de de los trabajos periciales se utilizaron los programas de computo y equipos de primera línea debido a que estos reducen el tiempo y aumenta la calidad de los trabajos periciales.

Para la realización de estos trabajos se utilizaron los siguientes programas:

ASTECH SOLUTION: Este es el software del equipo GPS con el que se realizo el pos proceso de los datos tomados en campo que proporciona las coordenadas del punto de partida definitivo y de los puntos de partida de los lotes por ligar.

GEOCAL: Con este realice las transformación de las coordenadas entre diferentes Datum's.

GEOTOPO: Este programa lo utilice para el cálculo de las coordenadas ortogonales en función de las coordenadas geográficas.

GEOID: Este lo utilicé para obtener la elevación referida al nivel medio del mar donde calculó para el punto la ondulación geoidal mediante el programa del Dr. RAPP de 1991 y se le resto a la altura elipsoidal WGS-84.

AUTOCAD: Este fue utilizado para la realización de los dibujos de los planos presentados.

OFFICE: Este fue el medio mediante el cual realice el proceso de textos y las hojas de cálculo.



## **IV.1 PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO.**

En México la materialización del ITRF-92 época 1988, es realizada a través de la RED GEODÉSICA NACIONAL ACTIVA (RGNA), conformada a la fecha por 15 estaciones de recepción continua de los satélites de la constelación NAVSTAR.

Las pruebas para determinar la consistencia entre el WGS84 (G1150) y el ITRF00, muestran que los dos sistemas prácticamente son idénticos en esta nueva redefinición. Por tal razón se tomaron las coordenadas ITRF-92 de la estación fija MTY2 para iniciar el proceso de la translocalización, perteneciente a la red geodésica nacional activa.

Por lo antes mencionado, el término utilizado para referirse a las coordenadas utilizadas será el de WGS-84.

Los datos que grabaron los receptores en su dispositivo de memoria se descargaron en una computadora, los receptores generan tres archivos para cada estación y por sesión, con esto se realiza un procesamiento preliminar. El procesamiento de datos para el cálculo de las coordenadas se realiza en el sistema WGS-84, por lo que las coordenadas de la Estación fija MTY2 se usaron en WGS-84.

Es conveniente mencionar que la elevación no es proporcionada en el registro oficial de la Red Geodésica Nacional Activa (Estación MTY2) del INEGI en la Cd. de Monterrey, Nvo. León. Para obtener la elevación referida al nivel medio del mar se calculó para el punto la ondulación geoidal mediante el programa del Dr. RAPP de 1991 y se le resto a la altura elipsoidal WGS-84.

**Punto de control seleccionado**

**Sistema de Referencia: WGS 84**

**RED GEODÉSICA NACIONAL ACTIVA**

***Estación fija G.P.S. MTY2***

***Punto: MTY2***

**Lat. : 25° 42' 55.82609"**

**Long: 100° 18' 46.45205"**

**Alt elip: 521.7806 mts**

Los valores de la Estación fija MTY2 en WGS-84(ITRF-92) se usaron como coordenadas fijas para el procesamiento de las líneas base.

En seguida se muestra un ejemplo de la obtención de los resultados del pos procesamiento de los datos levantados con GPS en el programa ASTECH SOLUTIONS presentados según el día juliano que fueron levantados, el resto de los puntos se procesaron de la misma manera.

**Project Summary**

D41JULIANO

**Project file:** D41JULIANO.spr

**Date:** 02/28/06

---

**Client Name:**  
DE C.V.

MINERALES MONCLOVA, S.A.

**Project Name:**

D41JULIANO

**Project Comments:**

**Desired Horizontal Accuracy:**

0.005m + 3ppm

**Desired Vertical Accuracy:**

0.005m + 3ppm

**Confidence Level:** 95% Err.  
**Horizontal Coordinate System:** World Geodetic Sys. 1984  
**Height System:** Ellips. Ht.  
**Linear Units:** Meters  
**Number of Sites:** 5  
**Number of Vectors:** 5  
**Survey Company Name:** GAN

### Project Files

**Time System:** UTC **Date:** 02/28/06  
**Project file:** D41JULIANO.spr

<u>Type</u>	<u>File Name</u>	<u>Start Date &amp; Time</u>	<u>End Date &amp; Time</u>	<u>Recording Intrvl (sec)</u>	<u>Epochs</u>	<u>File Size (bytes)</u>
1 L1/L2 GPS	<b>BBARIC06.041</b>	10/02/2006 10:46:15 p.m.	11/02/2006	15.0	339	302066
2 L1/L2 GPS	<b>BYESYA06.041</b>	10/02/2006 06:46:45 p.m.	10/02/2006	15.0	344	275435
3 L1/L2 GPS	<b>BOLVIA06.041</b>	10/02/2006 03:26:15 p.m.	10/02/2006	15.0	379	297180
4 L1/L2 GPS	<b>BTITAB06.041</b>	10/02/2006 05:27:45 p.m.	10/02/2006	15.0	414	339295
5 L1/L2 GPS	<b>BMTY2006.041</b>	10/02/2006 12:00:00 a.m.	10/02/2006	15.0	5760	3557508

### Observation Information

**Time System:** UTC **Date:**  
 02/28/06  
**Linear Units of Measure:** Meters **Project file:**  
 D41JULIANO.spr

<u>File Name</u>	<u>Site ID</u>	<u>Antenna Slant</u>	<u>Radius</u>	<u>Offset</u>	<u>Start Time</u>	<u>End Time</u>
1 a.m.	<b>BARI</b> BBARIC06.041	1.321	0.100	0.000	10:46:15 p.m.	12:10:00
2 p.m.	<b>YESY</b> BYESYA06.041	1.531	0.100	0.000	06:46:45 p.m.	08:12:00
3 p.m.	<b>OLVI</b> BOLVIA06.041	1.384	0.100	0.000	03:26:15 p.m.	05:00:15

4 **TITA** 1.480 0.100 0.000 05:27:45 p.m. 07:10:15  
p.m. BTITAB06.041

5 **MTY2** 0.000 0.000 0.139 12:00:00 a.m. 11:59:45  
p.m. BMTY2006.041

### Coordinate System Definition Summary

**Linear Units of Measure:** Meters **Date:**  
02/28/06

**file:** D41JULIANO.spr **Project**

---

#### Ground System

**System Name:**

<b>Origin:</b>	Latitude	=	0°
00' 00.00000" S	Longitude	=	0°
00' 00.00000" W	Ground Northing	=	
0.000m	Ground Easting	=	
0.000m	Angle	=	- 0°
<b>Orientation:</b>			
00' 00.00000"			

#### Local Grid System

**Name:**

<b>Transformation Parameters:</b>	E Translation	=	
0.000m	N Translation	=	
0.000m	Z Rotation	=	
0.000000"	Scale Diff. (ppm)	=	
0.000000	Centroid Easting	=	
0.000m	Centroid Northing	=	
0.000m			

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM

#### Geodetic Datum

**Name:** World Geodetic Sys. 1984

**Reference Ellipsoid:** WGS84

a = 6378137.000m  
 1/f = 298.257224000

**Transformation Parameters:**

0.000m	X Translation	=
0.000m	Y Translation	=
0.000m	Z Translation	=
0.000000"	X Rotation	=
0.000000"	Y Rotation	=
0.000000"	Z Rotation	=
0.000000	Scale Diff. (ppm)	=

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84

Grid System

**Name:**

**Projection Type:**

**Zone Name:**

**Zone Parameters:**

Longitude of Central Meridian =

000°00'00.00"W

**Control Site Positions**

**Horizontal Coordinate System:** World Geodetic Sys. 1984      **Date:** 02/28/06  
**Height System:** Ellips. Ht.      **Project file:** D41JULIANO.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.005m + 3ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.005m + 3ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

---

<u>Site</u>	<u>Control Site</u>	<u>95%</u>
<u>Control</u>	<u>Fix</u>	
<u>ID</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Position</u>
<u>Type</u>	<u>Status</u>	<u>Error</u>
1	MTY2	Lat. 25° 42' 55.82609"
Hor/Ver	Fixed	Lon. 100° 18' 46.45205"
Fixed		Elv. 521.781
Fixed		0.000

<u>Site</u>	<u>Control Site</u>	<u>Elevation</u>
<u>ID</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Factor</u>
1 MTY2		0.99991803

### Repeat Vector Analysis

<b>Desired Horizontal Accuracy:</b>	0.005m + 3ppm	<b>Date:</b>
	02/28/06	
<b>Desired Vertical Accuracy:</b>	0.005m + 3ppm	<b>Project file:</b>
	D41JULIANO.spr	
<b>Confidence Level:</b>	95% Err.	
<b>Linear Units of Measure:</b>	Meters	

---

<u>Vertical</u>	<u>Repeat</u>	<u>Vector</u>	<u>Vector</u>	<u>Horizontal</u>
<u>Relatv Acc</u>	<u>Repeat Vector</u>	<u>Difference</u>	<u>Length</u>	<u>Relatv Acc</u>
<u>QA</u>				

### Loop Closure Analysis

<b>Desired Horizontal Accuracy:</b>	0.005m + 3ppm	<b>Date:</b>
	02/28/06	
<b>Desired Vertical Accuracy:</b>	0.005m + 3ppm	<b>Project file:</b>
	D41JULIANO.spr	
<b>Confidence Level:</b>	95% Err.	
<b>Linear Units of Measure:</b>	Meters	

---

<u>Vertical</u>	<u>Loop</u>	<u>Loop</u>	<u>Horizontal</u>
<u>Relatv Acc</u>	<u>Loop Vectors</u>	<u>Length</u>	<u>Misclosure</u>
<u>QA</u>			<u>Relatv Acc</u>

### Control Tie Analysis

<b>Coordinate System:</b>	World Geodetic Sys. 1984	<b>Date:</b>
	02/28/06	
<b>Height System:</b>	Ellips. Ht.	<b>Project file:</b>
	D41JULIANO.spr	
<b>Desired Horizontal Accuracy:</b>	0.005m + 3ppm	
<b>Desired Vertical Accuracy:</b>	0.005m + 3ppm	
<b>Confidence Level:</b>	95% Err.	
<b>Linear Units of Measure:</b>	Meters	

---

<u>Site</u>	<u>Control Site</u>	<u>Control</u>	<u>Misclosure</u>
<u>Relative</u>	<u>Control</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Type</u>
<u>Accuracy</u>	<u>QA</u>		

1 **MTY2** Hor/Ver Lat Fixed  
 Lon Fixed  
 Elv Fixed

### Processed Vectors

**Vector Stage:** Processed **Date:**  
 02/28/06  
**Horizontal Coordinate System:** World Geodetic Sys. 1984 **Project**  
**file:** D41JULIANO.spr  
**Height System:** Ellips. Ht.  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.005m + 3ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.005m + 3ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

<u>PDOP</u>	<u>Vector Identifier</u> <u>Meas. Type</u>	<u>Vector Length</u>	<u>95% Error</u>		<u>Vector Components</u>	<u>95% Error</u>	<u>Process QA</u>	<u>SVs</u>
1 1.6	<b>TITA-YESY 2/10 18:46</b> L1/L2 GPS	3033.593	0.015	X	910.540	0.008		8
				Y	1097.080	0.009		
				Z	2677.689	0.009		
2 1.3	<b>MTY2-BARI 2/10 22:46</b> L1/L2 GPS	60909.491	0.210	X	-37600.991	0.120		9
				Y	26404.822	0.121		
				Z	39986.459	0.121		
3 1.3	<b>MTY2-YESY 2/10 18:46</b> L1/L2 GPS	66931.010	0.232	X	-42611.299	0.134		11
				Y	28688.872	0.134		
				Z	42906.711	0.135		
4 1.4	<b>MTY2-OLVI 2/10 15:26</b> L1/L2 GPS	72794.532	0.249	X	-47779.238	0.143		9
				Y	30926.893	0.144		
				Z	45384.090	0.144		
5 1.3	<b>MTY2-TITA 2/10 17:27</b> L1/L2 GPS	65374.544	0.224	X	-43521.836	0.129		9
				Y	27591.811	0.130		
				Z	40229.004	0.130		

### Adjustment Summary

**Project file:** D41JULIANO.spr **Date:**  
 02/28/06

**Adjustment Type:** Minimally Constrained  
**Variance of Unit Weight:** 0.2  
**Adjustment scale factor:** 1.00  
**Vectors Failing Tau Test:** 0  
**Site Pairs Failing Relative Accuracy QA Test:** 0  
**Vector Total:** 5

**Site Total:** 5  
**Horizontally Constrained Sites:** 1  
**Vertically Constrained Sites:** 1  
  
**Horizontal Coordinate System:** World Geodetic Sys. 1984  
**Height System:** Ellips. Ht.  
  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.005m + 3ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.005m + 3ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.

### Adjusted Vectors

**Vector Stage:** Adjusted **Date:**  
 02/28/06  
**Horizontal Coordinate System:** World Geodetic Sys. 1984 **Project file:**  
 D41JULIANO.spr  
**Height System:** Ellips. Ht.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Tau	Vector Identifier	Vector Length	Radial Resid.	Vector Components
Resid.	Test			
1	TITA-YESY 2/10 18:46	3033.593	0.000	X 910.540 -
0.000				Y 1097.080 -
0.000				Z 2677.689
0.000				
2	MTY2-BARI 2/10 22:46	60909.491	0.000	X -37600.991
0.000				Y 26404.822
0.000				Z 39986.459
0.000				
3	MTY2-YESY 2/10 18:46	66931.007	0.012	X -42611.299
0.001				Y 28688.880
0.008				Z 42906.703 -
0.008				
4	MTY2-OLVI 2/10 15:26	72794.532	0.000	X -47779.238
0.000				Y 30926.893
0.000				Z 45384.090
0.000				



5 **MTY2-TITA** 2/10 17:27 65374.548 0.015 X -43521.839 -  
0.002  
0.010 Y 27591.800 -  
0.010 Z 40229.014

### Network Relative Accuracy

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.005m + 3ppm **Date:**  
02/28/06  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.005m + 3ppm **Project file:**  
D41JULIANO.spr  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Site	Site	Relative	Allow.	Horizontal	Vertical
Distance	Pair	Error	Error	Relative Acc	Relative Acc
	Pair QA				
1	<b>TITA</b>	Lat 0.002	0.010	1:1516796	1:1516796
3033.593	<b>YESY</b>	Lng 0.002	0.010		
		Elv 0.002	0.010		
2	<b>MTY2</b>	Lat 0.012	0.183	1:3205762	1:2436379
60909.491	<b>BARI</b>	Lng 0.019	0.183		
		Elv 0.025	0.183		
3	<b>MTY2</b>	Lat 0.011	0.201	1:4462067	1:3937118
66931.007	<b>YESY</b>	Lng 0.015	0.201		
		Elv 0.017	0.201		
4	<b>MTY2</b>	Lat 0.016	0.218	1:3308842	1:2426484
72794.532	<b>OLVI</b>	Lng 0.022	0.218		
		Elv 0.030	0.218		
5	<b>MTY2</b>	Lat 0.011	0.196	1:4358302	1:3845561
65374.548	<b>TITA</b>	Lng 0.015	0.196		
		Elv 0.017	0.196		

### Site Positions

**Horizontal Coordinate System:** World Geodetic Sys. 1984 **Date:**  
02/28/06  
**Height System:** Ellips. Ht. **Project file:**  
D41JULIANO.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.005m + 3ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.005m + 3ppm

Confidence Level: 95% Err.  
 Linear Units of Measure: Meters

Fix	Site Position	Site Descriptor	Position	95% Error
<u>Status</u>	<u>ID</u>	<u>Status</u>	<u>Position</u>	<u>Error</u>
1	BARI		Lat. 26° 06' 55.54870" N	0.012
Adjusted			Lon. 100° 43' 47.91900" W	0.019
			Elv. 822.916	0.025
2	YESY		Lat. 26° 08' 39.45624" N	0.011
Adjusted			Lon. 100° 47' 00.42660" W	0.015
			Elv. 933.971	0.017
3	OLVI		Lat. 26° 10' 09.30261" N	0.015
Adjusted			Lon. 100° 50' 18.28450" W	0.022
			Elv. 922.982	0.030
4	TITA		Lat. 26° 07' 03.49271" N	0.011
Adjusted			Lon. 100° 47' 25.23000" W	0.015
			Elv. 875.190	0.017
5	MTY2		Lat. 25° 42' 55.82609" N	0.000
Fixed	Adjusted		Lon. 100° 18' 46.45205" W	0.000
Fixed			Elv. 521.781	0.000
Fixed				

Site ID	Site Descriptor	Elevation Factor
1	BARI	0.99987073
2	YESY	0.99985329
3	OLVI	0.99985501
4	TITA	0.99986252
5	MTY2	0.99991803

Se presenta las coordenadas obtenidas en WGS-84 del cálculo del posproceso de todos los puntos de partida levantados:

NOMBRE DEL PUNTO	NOMECLATURA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS-84			
		LATITUD N		LONGITUD W	
P.P. BARITA	BARI	26 ° 6 ' 55.54870 "	100 ° 43 ' 47.91900 "		
P.P. YESY	YESY	26 ° 8 ' 39.45624 "	100 ° 47 ' 0.42660 "		
EL OLVIDO	OLVI	26 ° 10 ' 9.30261 "	100 ° 50 ' 18.28450 "		
P.P. EL TITAN	TITA	26 ° 7 ' 3.49271 "	100 ° 47 ' 25.23000 "		
P.P. LOS LIRIOS	LIRI	26 ° 6 ' 22.69776 "	100 ° 41 ' 52.00182 "		
P.P. EL TITAN 2	TIT2	26 ° 6 ' 21.84919 "	100 ° 45 ' 22.50574 "		
P.P. CHRISTIAN	CHIR	26 ° 8 ' 28.84928 "	100 ° 38 ' 3.47071 "		
P.P. LA GAVIOTA	GATA	26 ° 0 ' 13.14068 "	100 ° 47 ' 47.40552 "		
P.P. LUCITA	LUCI	26 ° 1 ' 17.27210 "	100 ° 46 ' 56.04619 "		
P.P. EL MILAGRO	MILA	26 ° 0 ' 16.06053 "	100 ° 49 ' 27.53370 "		
P.P. 1 DE MARZO	1MZO	26 ° 1 ' 35.56527 "	100 ° 46 ' 53.55720 "		
P.P. AUX ML. 1 DE MARZO	AUX MLMZ	26 ° 1 ' 33.91500 "	100 ° 47 ' 14.61016 "		
P.P. SLIM	SLIM	26 ° 1 ' 50.81001 "	100 ° 46 ' 47.82779 "		
P.P. 5 AV = BRAVO	BRAV	25 ° 52 ' 14.05630 "	100 ° 57 ' 59.50062 "		
P.P. JUANICPIO II	JUAN	25 ° 56 ' 14.44473 "	100 ° 44 ' 27.34070 "		
P.P. ML 1 DE MARZO	MLMZ	26 ° 1 ' 33.92658 "	100 ° 47 ' 13.97492 "		
P.P. RAMOS DEL CORTE	RAMO	25 ° 55 ' 29.36271 "	100 ° 51 ' 33.85516 "		
P.P. SAN NICO	NICO	25 ° 58 ' 27.22311 "	100 ° 58 ' 36.84834 "		
P.P. SANTA ELENA	ELEN	26 ° 8 ' 10.47974 "	100 ° 43 ' 18.07797 "		
P.P. LA BORREGUITA	BORR	26 ° 6 ' 11.40541 "	101 ° 1 ' 8.11652 "		
P.P. LAS BLANCAS	BLAN	26 ° 2 ' 0.43380 "	100 ° 55 ' 53.12272 "		
P.P. SAN ANTONIO 2	SANA	26 ° 3 ' 57.78128 "	100 ° 59 ' 45.48941 "		
ML CASCARA	MLCA	26 ° 6 ' 27.77118 "	101 ° 0 ' 49.87468 "		
P.P. JUAREZ	JUAR	25 ° 57 ' 13.21367 "	100 ° 56 ' 13.43563 "		
ML GAVIOTA	GAVO	26 ° 0 ' 13.14012 "	100 ° 47 ' 47.40896 "		

## **Resultados del procesamiento de las coordenadas WGS-84**

- Los resultados nos proporcionan un nivel de confiabilidad alto.
- El resultado del procesamiento nos garantiza precisiones mayores a 1:300,000.
- Se procesaron las sesiones en dos bandas ( L1 y L2 ).
- Se concluye por tanto que es la solución más adecuada y que cumple con los estándares fijados para el trabajo.
- El resultado final del procesamiento para cada punto se obtiene en WGS-84 por lo que se realizó la transformación a NAD 27.

## IV.2 CÁLCULOS DE LAS COORDENADAS Y LIGAS TOPOGRÁFICAS.

Para obtener las coordenadas de los puntos levantados en el campo se utilizó el programa de Geográfico Calculeitor (GEOCAL) el cual nos permite hacer la transformación de coordenadas de WGS84 a NAD27; y resultado fue el siguiente:

<p><b><i>Sistema de Referencia: WGS-84</i></b></p> <p><b><i>Punto: PP. BARI</i></b></p> <p><b>Lat. N: 26° 06' 55.54870"</b></p> <p><b>Long W: 100° 43' 47.91900"</b></p> <p><b>H. elip. : 822.916 mts.</b></p>
--

<p><b><i>Sistema de Referencia: NAD27</i></b></p> <p><b><i>Punto: PP. BARI</i></b></p> <p><b>Lat. N: 26° 06' 54.30871"</b></p> <p><b>Lon W: 100° 43' 46.62367"</b></p> <p><b>H. elip.: 828.535 mts.</b></p>
---

<p><b>COORDENADAS U.T.M.</b></p> <p><b>E= 327,053.572</b></p> <p><b>N= 2,889,415.069</b></p> <p><b>Z= 842.644 m.s.n.m.m.</b></p> <p><b>MERIDIANO CENTRAL: 99 WG</b></p> <p><b>ZONA : 14</b></p>
---

A continuación se presenta la tabla, en donde se encuentran las coordenadas que resultaron del procesamiento de los datos.

## TABLA DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE PARTIDA POSICIONADOS

NOMBRE DEL PUNTO	NOMECLATURA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS-84		COORDENADAS GEOGRÁFICAS NAD 27		COORDENADAS UTM		
		LATITUD N	LONGITUD W	LATITUD N	LONGITUD W	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
P.P. BARITA	BARI	26 ° 6 ' 55.54870 "	100 ° 43 ' 47.91900 "	26 ° 6 ' 54.30871 "	100 ° 43 ' 46.62367 "	327,053.572	2,889,415.069	842.664
P.P. YESY	YESY	26 ° 8 ' 39.45624 "	100 ° 47 ' 0.42660 "	26 ° 8 ' 38.22106 "	100 ° 46 ' 59.12676 "	321,749.527	2,892,684.694	953.689
EL OLVIDO	OLVI	26 ° 10 ' 9.30261 "	100 ° 50 ' 18.28450 "	26 ° 10 ' 8.07165 "	100 ° 50 ' 16.98005 "	316,293.377	2,895,526.051	942.726
P.P. EL TITAN	TITA	26 ° 7 ' 3.49271 "	100 ° 47 ' 25.23000 "	26 ° 7 ' 2.25361 "	100 ° 47 ' 23.92990 "	321,019.996	2,889,741.182	894.862
P.P. LOS LIRIOS	LIRI	26 ° 6 ' 22.69776 "	100 ° 41 ' 52.00182 "	26 ° 6 ' 21.45611 "	100 ° 41 ' 50.70912 "	330,260.538	2,888,361.803	778.250
P.P. EL TITAN 2	TIT2	26 ° 6 ' 21.84919 "	100 ° 45 ' 22.50574 "	26 ° 6 ' 20.60806 "	100 ° 45 ' 21.20846 "	324,411.956	2,888,413.284	842.634
P.P. CHRISTIAN	CHIR	26 ° 8 ' 28.84928 "	100 ° 38 ' 3.47071 "	26 ° 8 ' 27.61233 "	100 ° 38 ' 2.18267 "	336,658.240	2,892,162.271	975.715
P.P. LA GAVIOTA	GATA	26 ° 0 ' 13.14068 "	100 ° 47 ' 47.40552 "	26 ° 0 ' 11.88459 "	100 ° 47 ' 46.10619 "	320,229.966	2,877,122.439	865.363
P.P. LUCITA	LUCI	26 ° 1 ' 17.27210 "	100 ° 46 ' 56.04619 "	26 ° 1 ' 16.01856 "	100 ° 46 ' 54.74780 "	321,685.038	2,879,076.290	919.821
P.P. EL MILAGRO	MILA	26 ° 0 ' 16.06053 "	100 ° 49 ' 27.53370 "	26 ° 0 ' 14.80481 "	100 ° 49 ' 26.23218 "	317,446.949	2,877,250.871	899.133
P.P. 1 DE MARZO	1MZO	26 ° 1 ' 35.56527 "	100 ° 46 ' 53.55720 "	26 ° 1 ' 34.31248 "	100 ° 46 ' 52.25881 "	321,761.920	2,879,638.252	934.523
P.P. AUX ML. 1 DE MARZO	AUX MLMZ	26 ° 1 ' 33.91500 "	100 ° 47 ' 14.61016 "	26 ° 1 ' 32.66220 "	100 ° 47 ' 13.31131 "	321,175.922	2,879,595.473	933.466
P.P. SLIM	SLIM	26 ° 1 ' 50.81001 "	100 ° 46 ' 47.82779 "	26 ° 1 ' 49.55786 "	100 ° 46 ' 46.52949 "	321,927.602	2,880,105.182	994.363
P.P. 5 AV = BRAVO	BRAV	25 ° 52 ' 14.05630 "	100 ° 57 ' 59.50062 "	25 ° 52 ' 12.78175 "	100 ° 57 ' 58.18938 "	302,987.563	2,862,624.671	851.206
P.P. JUANICPIO II	JUAN	25 ° 56 ' 14.44473 "	100 ° 44 ' 27.34070 "	25 ° 56 ' 13.17816 "	100 ° 44 ' 26.04643 "	325,695.347	2,869,702.258	690.025
P.P. ML 1 DE MARZO	MLMZ	26 ° 1 ' 33.92658 "	100 ° 47 ' 13.97492 "	26 ° 1 ' 32.67378 "	100 ° 47 ' 12.67609 "	321,193.588	2,879,595.587	934.276
P.P. RAMOS DEL CORTE	RAMO	25 ° 55 ' 29.36271 "	100 ° 51 ' 33.85516 "	25 ° 55 ' 28.09533 "	100 ° 51 ' 32.55172 "	313,808.914	2,868,478.127	745.404
P.P. SAN NICO	NICO	25 ° 58 ' 27.22311 "	100 ° 58 ' 36.84834 "	25 ° 58 ' 25.96422 "	100 ° 58 ' 35.53513 "	302,121.080	2,874,123.813	792.392
P.P. SANTA ELENA	ELEN	26 ° 8 ' 10.47974 "	100 ° 43 ' 18.07797 "	26 ° 8 ' 9.24285 "	100 ° 43 ' 16.78314 "	327,913.068	2,891,709.794	1,185.045

NOMBRE DEL PUNTO	NOMECLATURA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS-84		COORDENADAS GEOGRÁFICAS NAD 27		COORDENADAS UTM		
		LATITUD N	LONGITUD W	LATITUD N	LONGITUD W	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
P.P. LA BORREGUITA	BORR	26 ° 6 ' 11.40541 "	101 ° 1 ' 8.11652 "	26 ° 6 ' 10.16626 "	101 ° 1 ' 6.79862 "	298,134.470	2,888,472.887	1,091.245
P.P. LAS BLANCAS	BLAN	26 ° 2 ' 0.43380 "	100 ° 55 ' 53.12272 "	26 ° 1 ' 59.18339 "	100 ° 55 ' 51.18339 "	306,772.183	2,880,616.883	861.875
P.P. SAN ANTONIO 2	SANA	26 ° 3 ' 57.78128 "	100 ° 59 ' 45.48941 "	26 ° 3 ' 56.53644 "	100 ° 59 ' 44.17380 "	300,367.293	2,884,325.335	1,405.863
ML CASCARA	MLCA	26 ° 6 ' 27.77118 "	101 ° 0 ' 49.87468 "	26 ° 6 ' 26.53265 "	101 ° 0 ' 48.55712 "	298,649.120	2,888,968.679	1,041.229
P.P JUAREZ	JUAR	25 ° 57 ' 13.21367 "	100 ° 56 ' 13.43563 "	25 ° 57 ' 11.95133 "	100 ° 56 ' 12.12577 "	306,076.448	2,871,786.634	772.622
ML GAVIOTA	GAVO	26 ° 0 ' 13.14012 "	100 ° 47 ' 47.40896 "	26 ° 0 ' 11.88403 "	100 ° 47 ' 46.10936 "	320,229.870	2,877,122.423	865.382

Así mismo, para obtener las ligas topográficas entre dos puntos coordenadas geográficas dejando como base el P.P. del lote minero “LA POPA” se utilizó el programa de hoja de cálculo de excel GEOCAL, obteniendo los siguientes resultados:

### CALCULO DE LA LIGA TOPOGRAFICA ENTRE DOS PUNTOS A PARTIR DE SUS COORDENADAS GEOGRAFICAS

<b>D A T O S</b>			
<b>DATOS DEL PUNTO INICIAL</b>			
NOMBRE DEL PUNTO ;		PC. 7019	COORDENADAS DE PARTIDA
COORDENADAS GEOGRAFICAS			COORD. U.T.M.
LATITUD =	26 ° 4 ' 11.03060 "		N = 2,884,405.4321
LONGITUD =	100 ° 44 ' 25.57770 "		E = 325,904.2641
ALTITUD =	980.000 m.		
<b>DATOS DEL PUNTO FINAL</b>		<b>DATOS DEL ESFEROIDE DE REFERENCIA</b>	
NOMBRE DEL PUNTO ;		AUX ML 1 DE MARZO	ELIPSOIDE =
COORDENADAS GEOGRAFICAS			CLARKE DE 1866
LATITUD =	26 ° 1 ' 32.67378 "		SEMIEJE MAYOR = 6378206.400
LONGITUD =	100 ° 47 ' 12.67609 "		SEMIEJE MENOR = 6356583.800
ALTITUD =	934.276 m.		EXCENTRICIDAD = 0.082271854

<b>C A L C U L O S</b>			
<b>CALCULO DE LOS ELEMENTOS Y CONSTANTES GEODESICAS PARA EL LUGAR</b>			
LATITUD MEDIA =	26 ° 2 ' 51.8522 "	A =	0.032317921
Dif. LATITUDES =	0 ° -2 ' -38.3568 "	B =	0.032495659
Dif. LONGITUDES =	0 ° 2 ' 47.0984 "	C =	1.24427E-09
NORMAL MAYOR =	6,382,366.267	D =	1.94575E-08
RADIO MEDIO =	6,347,457.259		
R =	6,364,035.000	ALTITUD MEDIA =	957.138
<b>PROYECCIONES ORTOGONALES EN EL ELIPSOIDE</b>		<b>PROYECCIONES TOPOGRAFICAS</b>	
Px =	-4646.156	Px =	-4646.855
Py =	-4872.327	Py =	-4873.060

<b>RESULTADOS</b>			
DISTANCIA HORIZONTAL EN EL ELIPSOIDE =		6,732.484 mts.	COORDENADAS TOPOGRAFICAS REFERIDAS AL PUNTO INICIAL
<b>DISTANCIA TOPOGRAFICA =</b>		<b>6,733.496 mts.</b>	<b>X= 321,257.409</b>
<b>AZIMUT =</b>		<b>223 ° 38 ' 19.8 "</b>	<b>Y= 2,879,532.372</b>

RUMBO =  
SUROESTE                      43 ° 38 ' 19.8 "



Se presenta la siguiente tabla en donde se encuentran los resultados del cálculo de las ligas topográficas entre dos puntos a partir de sus coordenadas geográficas en el datum NAD27, del lote minero “La Popa”.

NOMBRE DEL PUNTO	NOMECLATURA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS NAD 27		COORDENADAS TOPOGRAFICAS REFERIDAS AL P.P. "LA POPA"		LIGA TOPOGRAFICA	
		LATITUD N	LONGITUD W	X	Y	AZIMUT ASTRONOMICO	DISTANCIA TOPOGRÁFICA
P.P. BARITA	BARI	26 ° 6 ' 54.30871 "	100 ° 43 ' 46.62367 "	326,986.711	2,889,430.859	12 ° 9 ' 19.7 "	5,140.681
P.P. YESY	YESY	26 ° 8 ' 38.22106 "	100 ° 46 ' 59.12676 "	321,638.483	2,892,629.836	332 ° 35 ' 7.5 "	9,264.860
P.P. EL OLVIDO	OLVI	26 ° 10 ' 8.07165 "	100 ° 50 ' 16.98005 "			26 ° 0 ' 0.0 "	100.000
P.P. EL TITAN	TITA	26 ° 7 ' 2.25361 "	100 ° 47 ' 23.92990 "	320,948.321	2,889,676.306	316 ° 45 ' 49.8 "	7,234.880
P.P. LOS LIRIOS	LIRI	26 ° 6 ' 21.45611 "	100 ° 41 ' 50.70912 "	330,208.034	2,888,420.358	46 ° 59 ' 19.1 "	5,885.750
P.P. EL TITAN 2	TIT2	26 ° 6 ' 20.60806 "	100 ° 45 ' 21.20846 "	324,358.284	2,888,393.660	338 ° 48 ' 42.8 "	4,277.384
P.P. CHRISTIAN	CHIR	26 ° 8 ' 27.61233 "	100 ° 38 ' 2.18267 "	336,555.729	2,892,306.979	53 ° 25 ' 51.5 "	13,262.283
P.P. LA GAVIOTA	GATA	26 ° 0 ' 11.88459 "	100 ° 47 ' 46.10619 "	320,326.717	2,877,046.279	217 ° 9 ' 31.3 "	9,233.968
P.P. LUCITA	LUCI	26 ° 1 ' 16.01856 "	100 ° 46 ' 54.74780 "	321,755.820	2,879,019.600	217 ° 36 ' 19.1 "	6,798.290
P.P. EL MILAGRO	MILA	26 ° 0 ' 14.80481 "	100 ° 49 ' 26.23218 "	317,541.826	2,877,137.623	229 ° 0 ' 21.7 "	11,079.324
P.P. 1 DE MARZO	1MZO	26 ° 1 ' 34.31248 "	100 ° 46 ' 52.25881 "	321,825.210	2,879,582.618	220 ° 13 ' 26.3 "	6,316.504
P.P. AUX ML. 1 DE MARZO	AUX MLMZ	26 ° 1 ' 32.66220 "	100 ° 47 ' 13.31131 "	321,257.409	2,879,532.372	223 ° 38 ' 19.8 "	6,733.496
P.P. SLIM	SLIM	26 ° 1 ' 49.55786 "	100 ° 46 ' 46.52949 "	321,984.659	2,880,051.766	221 ° 59 ' 48.1 "	5,858.130
P.P. 5 AV = BRAVO	BRAV	25 ° 52 ' 12.78175 "	100 ° 57 ' 58.18938 "	303,276.711	2,862,319.419	225 ° 41 ' 38.0 "	31,619.585
P.P. JUANICPIO II	JUAN	25 ° 56 ' 13.17816 "	100 ° 44 ' 26.04643 "	325,891.220	2,869,698.609	180 ° 3 ' 3.0 "	14,706.829
P.P. ML 1 DE MARZO	MLMZ	26 ° 1 ' 32.67378 "	100 ° 47 ' 12.67609 "	321,239.744	2,879,532.023	223 ° 44 ' 43.3 "	6,745.952
P.P. RAMOS DEL CORTE	RAMO	25 ° 55 ' 28.09533 "	100 ° 51 ' 32.55172 "	314,020.510	2,868,316.460	216 ° 27 ' 2.1 "	20,001.970
P.P. SAN NICO	NICO	25 ° 58 ' 25.96422 "	100 ° 58 ' 35.96422 "	302,257.606	2,873,806.604	245 ° 51 ' 26.2 "	25,913.310
P.P. SANTA ELENA	ELEN	26 ° 8 ' 9.24285 "	100 ° 43 ' 16.78314 "	327,815.627	2,891,737.500	14 ° 36 ' 39.6 "	7,577.110
P.P. LA BORREGUITA	BORR	26 ° 6 ' 10.16626 "	101 ° 1 ' 6.79862 "	298,079.100	2,888,101.949	277 ° 34 ' 2.3 "	28,069.630
P.P. LAS BLANCAS	BLAN	26 ° 1 ' 59.18339 "	100 ° 55 ' 51.81244 "	306,822.003	2,880,361.419	258 ° 2 ' 4.6 "	19,506.069
P.P. SAN ANTONIO 2	SANA	26 ° 26 ' 26.00000 "	100 ° 59 ' 44.1738 "	300,366.663	2,883,984.303	269 ° 3 ' 18.9 "	25,541.070
ML CASCARA	MLCA	25 ° 52 ' 12.78175 "	100 ° 57 ' 58.18938 "	303,276.711	2,862,319.419	225 ° 41 ' 38.0 "	31,619.585
P.P JUAREZ	JUAR	25 ° 56 ' 13.17816 "	100 ° 44 ' 26.04643 "	325,891.220	2,869,698.609	180 ° 3 ' 3.0 "	14,706.829
ML GAVIOTA	GAVO	26 ° 1 ' 32.67378 "	100 ° 47 ' 12.67609 "	321,239.744	2,879,532.023	223 ° 44 ' 43.3 "	6,745.952

### **IV.3 REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA DEFINITIVA.**

Con la información de los datos procesados se puede proceder a realizar la cartografía definitiva de la zona para esto inicialmente se dibujan los lotes que se encuentren en la zona viendo cuál de ellos es el primero en tiempo, es decir cual se denunció primero, este tiene los mejores derechos. Enseguida se van dibujando los demás lotes conforme fueron solicitados y estos tendrán que respetar al primero en tiempo y así sucesivamente se irán dibujando todos los lotes de la zona hasta que se dibuja la solicitud de nuestro lote minero y se respetan los lotes mineros que se encuentran dentro de la superficie que se solicitó.

Enseguida se determina la superficie que nos corresponde respetando a los lotes mineros ya establecidos y se calcula la superficie resultante. Y se presenta el plano definitivo del lote minero denominado LA POPA este será presentado en los resultados finales.

### **IV.4 ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL INFORME PERICIAL.**

Los elementos que conforman el informe pericial son los siguientes:

#### **IDENTIFICACIÓN DEL LOTE:**

1. Nombre completo del o de los solicitantes y de su representante, en su caso.
2. Nombre del lote y número de expediente, o del título al que sustituye, en su caso.

**MOTIVO DEL TRABAJO PERICIAL:** Trámites de solicitud de concesión o asignación minera, emplazamiento del punto de partida origen de la concesión que se sustituye o por establecimiento de puntos de control.

**ANÁLISIS PRELIMINAR:** Certificado de que los aspectos contenidos en la disposición décimo tercera párrafo primero del Manual de Servicios al Público en Materia Minera publicado el 7 de Abril de 1993, no abrogada por el nuevo Manual publicado el 28 de julio de 1999, se ajusten a lo que establece la ley el reglamento y el citado manual.

**PUNTO DE CONTROL:** numero que corresponda al punto de control seleccionado y sus coordenadas en la proyección universal transversa de mercator.

**RECONOCIMIENTO:** certificado de que la ubicación, particularidades o datos grabados en los monumentos del punto de control y del extremo de su línea base y en la mojonera del punto de partida origen son los que se consignen en el inventario de vértices de la red geodésica nacional o de la subred geodésica minera y en la solicitud de concesión minera.

**MÉTODO:** tipo de levantamiento aplicado, así como descripción y número de serie de los aparatos utilizados.

**MEMORIA DE CÁLCULO:** reporte de los datos obtenidos en los trabajos de campo y de los cálculos de gabinete, así como diagrama de poligonación a escala conveniente, de haber sido aplicados estos métodos.

**PUNTO DE PARTIDA DEFINITIVO:** coordenadas referidas a la proyección universal transversa de mercator del punto de partida origen.

**IDENTIFICACIÓN DEL PERITO:** nombre completo, numero de registro, domicilio y firma del perito.

**FECHA:** de elaboración del informe pericial.

El informe de los trabajos periciales se elabora por cuadruplicado en hojas tamaño carta, además se acompañara de las fotografías que aluden la disposición décima quita fracción tres del manual engrapadas en hojas tamaño carta, así como copia de la porción de la carta o cartas topográficas escala 1:50,000 editadas por el INEGI donde se ubique el lote donde se ejecuten los trabajos periciales.

En la porción de la carta topográfica mencionada se deberán consignar los siguientes datos:

- I. Posición del punto de partida definitivo dentro de un círculo, seguida de las iniciales “P.P.D.”
- II. Croquis del perímetro del lote trazado con línea gruesa.
- III. Línea auxiliar trazada con línea interrumpida.
- IV. Posición del punto de control y del monumento que se ubica en el extremo de la línea base dentro de un círculo, seguida con las iniciales “P.C.” o “L.B.”,
- V. En su caso, liga del nuevo punto de partida origen al punto de partida origen de la concesión minera que se sustituye con expresión de rumbo astronómico y distancia trazada con punto y raya.
- VI. Recuadro de identificación con el nombre del lote y número de expediente o del título al que sustituye; coordenadas del punto de partida expresada con dos decimales; nombre y número de la carta o cartas topográficas que comprenden; Además del nombre completo, número de registro y firma del perito.
- VII. Ruta de acceso del centro de población más cercano al punto de partida trazada en línea gruesa a color.

Así mismo, se indicará la posición de los puntos de partida de los lotes colindantes o localizados en la misma área dentro de un círculo seguido de las iniciales “P.P.”; croquis del perímetro de dichos lotes con la anotación del nombre y número de expediente o de título y ligas topográficas con expresión de su rumbo astronómico y distancia trazada con punto y raya.

## **V. RESULTADOS.**

Los resultados obtenidos del trabajo pericial se presentan en el informe donde se anexan ya los resultados de los posicionamientos y las ligas resultantes, además del plano escala 1:50,000 donde se presenta la superficie resultante, perímetros interiores y todos los elementos del informe pericial.

## **V.1 PRESENTACIÓN DEL INFORME PERICIAL**

**SECRETARIA DE ECONOMÍA  
DIRECCIÓN GENERAL DE MINAS**

### **P R E S E N T E .**

El suscrito C. Miguel Angel Ramírez Martínez registrado ante la Dirección General de Minas con el número 1241, comisionado para efectuar los Trabajos Periciales del lote minero que enseguida se detalla, bajo protesta de decir verdad, en cumplimiento a lo dispuesto por la Ley Minera, el Reglamento de la Ley Minera y el Manual de Servicios al Público en Materia Minera rinde el siguiente:

### **I N F O R M E**

#### **I.- IDENTIFICACIÓN DEL LOTE**

1.- Nombre del solicitante... **MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.**

Nombre del representante legal.....ING. JOSÉ LUIS MÉNDEZ NAREZ

2.- Nombre del Lote.....**“LA POPA”**

Número de Expediente..... 07/16328

3.- Municipio y Estado..... Mina y García, N.L. y Ramos Arizpe, Coah.

#### **II.- MOTIVO DEL TRABAJO PERICIAL**

Trámite de Solicitud de Concesión Minera

### III.- ANÁLISIS PRELIMINAR

Certifico que los datos referentes al lote minero en cuestión así como su punto de partida origen, consignados en la solicitud se ajustan a lo que establece la Ley, el Reglamento y los aspectos contenidos en la disposición décimo tercera del capítulo IV del Manual de Servicios al Público en Materia Minera, publicado el 29 de Marzo de 1993.

### IV.- PUNTO DE CONTROL SELECCIONADO

Con apoyo en la Disposición Décima Cuarta del Manual de Servicios al Público en Materia Minera publicado el 7 de Abril de 1993, no abrogada por el nuevo Manual publicado el 28 de julio de 1999, se seleccionó para la ejecución de estos trabajos periciales el **PUNTO DE CONTROL 7019** y la Estación Fija de INEGI, "MTY2", cuyos datos oficiales son los siguientes:

<b>SUBRED GEODÉSICA MINERA</b>				
<b>PUNTO DE CONTROL : 7019</b>				
<b>"SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL" (GPS)</b>				
DATUM: NAD27		ELIPSOIDE: CLARKE 1866		
COORDENADAS GEOGRÁFICAS		<b>COORDENADAS U.T.M.</b>		
LATITUD	LONGITUD	MERIDIANO CENTRAL: 99° 00'		
<b>P.C.</b>		Y	X	
7019	<b>26°04'11.0306"</b>	<b>100°44'25.5777"</b>	<b>2'884,405.4321 m</b>	<b>325,904.2641 m</b>
7020	26°03'21.0987"	100°44'34.4689"	2'882,872.3346 m	325,636.6252 m
<b>L.B.</b>				
<b>DISTANCIA HORIZONTAL PC-LB</b>		<b>RUMBO GEOGRÁFICO PC-LB.</b>		
1,556.7015 m		SW 09°08'15.6950"		
<b>COORDENADAS ORTOGONALES DE LB</b>				
	Y	X		
	2'882,868.4858 m	325,657.0480 m		

## ESTACIÓN Fija de INEGI, “MTY2”



**COORDENADAS GEODESICAS  
DE LAS ESTACIONES FIJAS DE INEGI  
DATUM ITRF92 (2006)**



<b>NOMBRE</b>	<b>LATITUD NORTE</b>	<b>LONGITUD OESTE</b>	<b>Altura Elipsoidal (metros)</b>	<b>Altura vertical de la antena (metros)</b>
<b>MTY2</b>	<b>25°42'55.82609"</b>	<b>100°18'46.45205"</b>	<b>521.7806</b>	<b>0.139</b>

### V.- RECONOCIMIENTO

#### **PUNTO DE PARTIDA ORIGEN mismo PUNTO DE CONTROL 7019.**

Consiste en una mojonera reglamentaria de 60 cm. de sección horizontal por 1 m. de altura, tiene una placa empotrada al centro de la cara superior que lo identifica como tal, se localiza aproximadamente a 2,600 m. al Noreste del rancho El Papalote; a 2,800 m. al Noroeste del cerro La Caja Pinta y a 4,200 m. al Suroeste del rancho La Carroza.

**RUTA DE ACCESO.** Del poblado de Hidalgo, N.L. por la carretera federal No. 53, rumbo a Monclova, Coah. a la altura del Km., 49.9, se toma a la izquierda por camino de terracería con rumbo Suroeste, que rodea el cerro de la Caja Pinta y que conduce a la mina de Yeso Manto Blanco; avanzar 15.15 Km., hasta llegar al entronque del camino a la derecha, hacia la carroza, tomar este camino y recorrer 1.75 Km., para llegar al PC 7019, al pie y a la izquierda del camino.

**ESTACIÓN FIJA MONTERREY MTY2.** Dicho punto consiste en una mojonera de base triangular de 0.30 m de lado aproximadamente por 1.2 m de altura, localizada en la azotea de LA BIBLIOTECA MAGNA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.

**RUTA DE ACCESO.** Se ubica en la azotea de LA BIBLIOTECA MAGNA, dentro de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con domicilio en Alfonso Reyes No. 4000, Col. Regina, en Monterrey, N.L.

## **VI. MÉTODO DE LEVANTAMIENTO**

El **Punto de Partida Definitivo** del lote que informo es un Punto de Control de la Subred Geodésica Minera y fue determinado por el INEGI utilizando el método “**Lecturas a satélites para translocalización**” según el acuerdo por el que se dispone la publicación del inventario de Puntos de Control que integran La Subred Geodésica Minera con reconocimiento de validez oficial.

Las Coordenadas de los demás Puntos de Partida de los lotes involucrados se obtuvieron por el método de “**Lecturas a satélites para translocalización**” con las siguientes particularidades:

- 1.- Como receptor base utilice la Estación **MTY2**, de la Red Geodésica Nacional Activa del INEGI; un segundo receptor se ubicó alternativamente en cada punto de partida de los lotes involucrados.
- 2.- Los posicionamientos realizados son de 1<sup>er.</sup> orden clase U, según la Disposición Décima Octava del Manual de Servicios al Público en Materia Minera del 7 de Abril de 1993.
- 3.- Efectué sesiones de lecturas de 1.5 hrs en cada punto posicionado, según lo establece la Disposición mencionada en el inciso anterior.
- 4.- En los posicionamientos efectuados se respetaron los Lineamientos marcados en la Guía para Usuarios Externos de la Red Geodésica Nacional.
- 5.- Respecto a la precisión de la Estación **MTY2**, es de Orden “A”, según la Guía para Usuarios Externos de la Red Geodésica Nacional y la Fracción XI.2 de las Normas Técnicas para Levantamientos Geodésicos publicadas en el D.O.F. el 27 de Abril de 1998.



- 6.- Equipo empleado: Dos receptores G.P.S. marca Ashtech Z-Extreme N/S de 12 canales y 2 frecuencias, ZE120011211 y ZE120011206.

**Nota:** En este informe se tomó como origen de coordenadas para la zona el **PPD** del lote que informo, mismo PC 7019, de donde se calculan las ligas a lotes mineros colindantes o vecinos.

## VII.- MEMORIA DE CÁLCULO

### PERÍMETRO EXTERIOR

Línea auxiliar del P.P.D. - A: OESTE y 150.000 m, A – 1: NORTE y 841.462 m

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
1-2	OESTE	1,356.701	EL DESIERTO T-190965
2-3	SUR	1,300.000	EL DESIERTO T-190965
3-4	ESTE	500.000	EL DESIERTO T-190965
4-5	SUR	400.000	EL BLANCO T-221670
5-6	ESTE	856.701	EL BLANCO T-221670
6-7	SUR	1,741.462	TERRENO LIBRE
7-8	ESTE	4,000.000	TERRENO LIBRE
8-9	SUR	9,000.000	TERRENO LIBRE
9-10	OESTE	2,363.044	TERRENO LIBRE
10-11	NORTE	2,493.177	JUANICPIO II E-14778
11-12	OESTE	2,500.000	JUANICPIO II E-14778
12-13	SUR	2,493.177	JUANICPIO II E-14778
13-14	OESTE	136.956	JUANICPIO II E-14778
14-15	SUR	6.823	JUANICPIO II E-14778
15-16	OESTE	2,863.044	JUANICPIO II E-14778
16-17	SUR	1,000.000	JUANICPIO II E-14778
17-18	OESTE	11,000.000	JUANICPIO II E-14778
18-19	SUR	2,400.000	JUANICPIO II E-14778
19-20	ESTE	5,000.000	JUANICPIO II E-14778
20-21	SUR	600.000	JUANICPIO II E-14778
21-22	ESTE	6,000.000	JUANICPIO II E-14778
22-23	SUR	1,993.177	JUANICPIO II E-14778
23-24	OESTE	7,570.715	JUANICPIO II E-14778 y TERRENO LIBRE
24-25	NORTE	111.024	RAMOS DEL CORTE T-213421
25-26	ESTE	1,000.000	RAMOS DEL CORTE T-213421

26-27	NORTE	1,900.000	RAMOS DEL CORTE T-213421
27-28	OESTE	3,000.000	RAMOS DEL CORTE T-213421
28-29	SUR	600.000	RAMOS DEL CORTE T-213421
29-30	OESTE	1,000.000	RAMOS DEL CORTE T-213421
30-31	SUR	500.000	RAMOS DEL CORTE T-213421
31-32	OESTE	500.000	RAMOS DEL CORTE T-213421
32-33	SUR	500.000	RAMOS DEL CORTE T-213421
33-34	OESTE	1,000.000	RAMOS DEL CORTE T-213421
34-35	SUR	411.024	RAMOS DEL CORTE T-213421
35-36	OESTE	4,066.241	TERRENO LIBRE
36-37	SUR	5,000.000	TERRENO LIBRE
37-38	OESTE	13,000.000	TERRENO LIBRE
38-39	NORTE	11,000.000	TERRENO LIBRE
39-40	ESTE	1,000.000	TERRENO LIBRE
40-41	NORTE	18,000.000	TERRENO LIBRE
41-42	ESTE	8,000.000	TERRENO LIBRE
42-43	NORTE	9,000.000	TERRENO LIBRE
43-44	ESTE	7,000.000	TERRENO LIBRE
44-45	SUR	7,000.000	TERRENO LIBRE
45-46	ESTE	7,000.000	TERRENO LIBRE
46-47	NORTE	15,000.000	TERRENO LIBRE
47-48	ESTE	9,000.000	TERRENO LIBRE
48-49	SUR	7,000.000	TERRENO LIBRE
49-50	ESTE	13,000.000	TERRENO LIBRE
50-51	SUR	6,148.940	TERRENO LIBRE
51-52	OESTE	255.216	CHRISTIAN T-221786
52-53	SUR	1,000.000	CHRISTIAN T-221786
53-54	ESTE	255.216	CHRISTIAN T-221786
54-55	SUR	4,851.060	TERRENO LIBRE
55-56	OESTE	7,546.230	TERRENO LIBRE
56-57	NORTE	114.926	LOS LIRIOS T-222665
57-58	OESTE	1,000.000	LOS LIRIOS T-222665
58-59	SUR	114.926	LOS LIRIOS T-222665
59-60	OESTE	3,453.770	TERRENO LIBRE
60-61	SUR	961.772	TERRENO LIBRE
61-62	OESTE	395.980	EL TITÁN II T-216209
62-63	NORTE	200.000	EL TITÁN II T-216209
63-64	OESTE	1,500.000	EL TITÁN II T-216209
64-65	SUR	500.000	EL TITÁN II T-216209
65-66	ESTE	1,500.000	EL TITÁN II T-216209

66-67	SUR	200.000	EL TITÁN II T-216209
67-68	ESTE	395.980	EL TITÁN II T-216209
68-1	SUR	2,096.766	TERRENO LIBRE

**SUPERFICIE = 118,798.4196 Has.**

### PERÍMETRO INTERIOR 1

Relacionamiento de P.P.D. – 69 : N 37°54'13.4" W y 16,213.101 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
69-70	ESTE	1,000.000	EL OLVIDO T-211213
70-71	SUR	2,000.000	EL OLVIDO T-211213
71-72	OESTE	1,000.000	EL OLVIDO T-211213
72-69	NORTE	2,000.000	EL OLVIDO T-211213

**SUPERFICIE = 200.0000 Has.**

### PERÍMETRO INTERIOR 2

Relacionamiento de P.P.D. – 73 : N 34°56'51.9" W y 11,985.736 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
73-74	ESTE	200.000	KAREN T-215846
74-75	SUR	200.000	KAREN T-215846
75-76	ESTE	500.000	KAREN T-215846
76-77	SUR	200.000	KAREN T-215846
77-78	ESTE	400.000	KAREN T-215846
78-79	SUR	100.000	KAREN T-215846
79-80	ESTE	1,200.000	KAREN T-215846
80-81	NORTE	400.000	YESY T-215845
81-82	ESTE	700.000	YESY T-215845
82-83	SUR	1,000.000	YESY T-215845
83-84	OESTE	100.000	YESY T-215845
84-85	SUR	421.195	YESY T-215845
85-86	OESTE	201.504	YESY T-215845
86-87	SUR	78.805	YESY T-215845
87-88	OESTE	598.496	YESY T-215845 y KAREN T-215846
88-89	NORTE	200.000	KAREN T-215846
89-90	OESTE	1,100.000	KAREN T-215846
90-91	NORTE	200.000	KAREN T-215846
91-92	OESTE	300.000	KAREN T-215846
92-93	NORTE	200.000	KAREN T-215846
93-94	OESTE	400.000	KAREN T-215846
94-95	NORTE	200.000	KAREN T-215846
95-96	OESTE	300.000	KAREN T-215846
96-73	NORTE	800.000	KAREN T-215846

**SUPERFICIE = 298.4120 Has.**

**PERÍMETRO INTERIOR 3**

Relacionamiento de P.P.D. – 97 : N 14°07'28.8" W y 7,038.213 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
97-98	ESTE	1,000.000	EL DORADO E-14567
98-99	SUR	500.000	EL DORADO E-14567
99-100	ESTE	1,000.000	EL DORADO E-14567
100-101	SUR	300.000	EL DORADO E-14567
101-102	ESTE	1,000.000	EL DORADO E-14567
102-103	SUR	1,000.000	EL DORADO E-14567
103-104	OESTE	1,000.000	EL DORADO E-14567
104-105	NORTE	300.000	EL DORADO E-14567
105-106	OESTE	1,000.000	EL DORADO E-14567
106-107	NORTE	500.000	EL DORADO E-14567
107-108	OESTE	1,000.000	EL DORADO E-14567
108-97	NORTE	1,000.000	EL DORADO E-14567

**SUPERFICIE = 300.0000 Has.**

**PERÍMETRO INTERIOR 4**

Relacionamiento de P.P.D. – 109 : N 00°53'20.5" W y 7,576.339 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
109-110	ESTE	900.000	BARITA T-224502
110-111	SUR	1,000.000	BARITA T-224502
111-112	OESTE	900.000	BARITA T-224502
112-109	NORTE	1,000.000	BARITA T-224502

**SUPERFICIE = 90.0000 Has.**

**PERÍMETRO INTERIOR 5**

Relacionamiento de P.P.D. – 113 : N 12°36'02.6" E y 7,615.495 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
113-114	ESTE	500.000	SANTA ELENA T-190323
114-115	SUR	200.000	SANTA ELENA T-190323
115-116	OESTE	500.000	SANTA ELENA T-190323
116-113	NORTE	200.000	SANTA ELENA T-190323

**SUPERFICIE = 10.0000 Has.**

**PERÍMETRO INTERIOR 6**

Relacionamiento de P.P.D. – 117 : N 46°24'16.2" W y 8,223.872 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
------	-------	-----------	-------------

117-118	ESTE	2,000.000	EL TITÁN T-214027
118-119	SUR	500.000	EL TITÁN T-214027
119-120	OESTE	2,000.000	EL TITÁN T-214027
120-117	NORTE	500.000	EL TITÁN T-214027

**SUPERFICIE = 100.0000 Has.**

### PERÍMETRO INTERIOR 7

Relacionamiento de P.P.D. – 121 : N 81°08'51.1" W y 27,819.079 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
121-122	ESTE	200.000	LA CASCARA T-192191
122-123	SUR	100.000	LA CASCARA T-192191
123-124	ESTE	200.000	LA CASCARA T-192191
124-125	SUR	100.000	LA CASCARA T-192191
125-126	OESTE	100.000	LA CASCARA T-192191
126-127	SUR	100.000	LA CASCARA T-192191
127-128	OESTE	100.000	LA CASCARA T-192191
128-129	NORTE	100.000	LA CASCARA T-192191
129-130	OESTE	200.000	LA CASCARA T-192191
130-121	NORTE	200.000	LA CASCARA T-192191

**SUPERFICIE = 7.0000 Has.**

### PERÍMETRO INTERIOR 8

Relacionamiento de P.P.D. – 131 : N 82°30'44.9" W y 28,367.042 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
131-132	ESTE	300.000	LA BORREGUITA T-218803
132-133	NORTE	100.000	LA BORREGUITA T-218803
133-134	ESTE	500.000	LA BORREGUITA T-218803
134-135	SUR	500.000	LA BORREGUITA T-218803
135-136	OESTE	800.000	LA BORREGUITA T-218803
136-131	NORTE	400.000	LA BORREGUITA T-218803

**SUPERFICIE = 37.0000 Has.**

### PERÍMETRO INTERIOR 9

Relacionamiento de P.P.D. – 137 : S 87°42'36.8" W y 25,558.008 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
137-138	ESTE	400.000	SAN ANTONIO 2 T-216213
138-139	SUR	400.000	SAN ANTONIO 2 T-216213
139-140	ESTE	400.000	SAN ANTONIO 2 T-216213
140-141	NORTE	400.000	SAN ANTONIO 2 T-216213
141-142	ESTE	800.000	SAN ANTONIO 2 T-216213
142-143	SUR	1,400.000	SAN ANTONIO 2 T-216213

143-144	OESTE	400.000	SAN ANTONIO 2 T-216213
144-145	NORTE	400.000	SAN ANTONIO 2 T-216213
145-146	OESTE	1,200.000	SAN ANTONIO 2 T-216213
146-137	NORTE	1,000.000	SAN ANTONIO 2 T-216213

**SUPERFICIE = 160.0000 Has.**

### PERÍMETRO INTERIOR 10

Relacionamiento de P.P.D. – 147 : S 85°22'21.1" W y 22,856.767 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
147-148	ESTE	1,400.000	LAS BLANCAS T-221021
148-149	SUR	600.000	LAS BLANCAS T-221021
149-150	ESTE	800.000	LAS BLANCAS T-221021
150-152	SUR	1,000.000	LAS BLANCAS T-221021
151-152	ESTE	1,000.000	LAS BLANCAS T-221021
152-153	SUR	600.000	LAS BLANCAS T-221021
153-154	ESTE	500.000	LAS BLANCAS T-221021
154-155	SUR	800.000	LAS BLANCAS T-221021
155-156	OESTE	1,500.000	LAS BLANCAS T-221021
156-157	NORTE	500.000	LAS BLANCAS T-221021
157-158	OESTE	1,000.000	LAS BLANCAS T-221021
158-159	NORTE	1,200.000	LAS BLANCAS T-221021
159-160	OESTE	700.000	LAS BLANCAS T-221021
160-161	NORTE	500.000	LAS BLANCAS T-221021
161-162	OESTE	500.000	LAS BLANCAS T-221021
162-147	NORTE	800.000	LAS BLANCAS T-221021

**SUPERFICIE = 513.0000 Has.**

### PERÍMETRO INTERIOR 11

Relacionamiento de P.P.D. – 163 : S 67°32'47.3" W y 27,750.427 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
163-164	ESTE	2,000.000	SAN NICO T-218522
164-165	SUR	1,000.000	SAN NICO T-218522
165-166	OESTE	2,000.000	SAN NICO T-218522
166-163	NORTE	1,000.000	SAN NICO T-218522

**SUPERFICIE = 200.0000 Has.**

### PERÍMETRO INTERIOR 12

Relacionamiento de P.P.D. – 167 : S 62°52'14.1" W y 22,989.597 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
167-168	ESTE	2,600.000	JUÁREZ 1 T-212875

168-169	SUR	500.000	JUÁREZ 1 T-212875
169-170	ESTE	1,000.000	JUÁREZ 2 T-212876
170-171	SUR	1,000.000	JUÁREZ 2 T-212876
171-172	ESTE	700.000	JUÁREZ 2 T-212876
172-173	SUR	1,000.000	JUÁREZ 2 T-212876
173-174	OESTE	1,000.000	JUÁREZ 2 T-212876
174-175	SUR	500.000	JUÁREZ 2 T-212876
175-176	OESTE	700.000	JUÁREZ 2 T-212876
176-177	NORTE	1,200.000	JUÁREZ 2 T-212876
177-178	OESTE	2,600.000	JUÁREZ 1 T-212875
178-167	NORTE	1,800.000	JUÁREZ 1 T-212875

**SUPERFICIE = 773.0000 Has.**

### **PERÍMETRO INTERIOR 13**

Relacionamiento de P.P.D. – 179 : S 48°49'58.3" W y 30,058.151 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
179-180	ESTE	400.000	5 A.V. T-218804
180-181	SUR	1,500.000	5 A.V. T-218804
181-182	OESTE	400.000	5 A.V. T-218804
182-179	NORTE	1,500.000	5 A.V. T-218804

**SUPERFICIE = 60.0000 Has.**

### **PERÍMETRO INTERIOR 14**

Relacionamiento de P.P.D. – 183 : S 54°23'47.2" W y 12,279.597 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
183-184	ESTE	2,000.000	EL MILAGRO T-225372
184-185	SUR	1,500.000	EL MILAGRO T-225372
185-186	OESTE	2,000.000	EL MILAGRO T-225372
186-183	NORTE	1,500.000	EL MILAGRO T-225372

**SUPERFICIE = 300.0000 Has.**

### **PERÍMETRO INTERIOR 15**

Relacionamiento de P.P.D. – 187 : S 43°43'13.2" W y 8,938.209 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
187-188	ESTE	200.000	LA GAVIOTA T-202410
188-189	NORTE	100.000	LA GAVIOTA T-202410
189-190	ESTE	300.000	LA GAVIOTA T-202410
190-191	SUR	1,000.000	LA GAVIOTA T-202410
191-192	OESTE	500.000	LA GAVIOTA T-202410
192-187	NORTE	900.000	LA GAVIOTA T-202410

**SUPERFICIE = 48.0000 Has.**

**PERÍMETRO INTERIOR 16**

Relacionamiento de P.P.D. – 193 : S 60°09'19.9" W y 6,939.989 m.

LADO	RUMBO	DISTANCIA	COLINDANCIA
193-194	ESTE	1,500.000	PILO E-14714
194-195	SUR	500.000	PILO E-14714
195-196	OESTE	100.980	PILO E-14714
196-197	SUR	399.999	SLIM T-222277
197-198	OESTE	50.000	SLIM T-222277
198-199	SUR	132.166	SLIM T-222277
199-200	ESTE	102.571	LUCITA T-216895
200-201	NORTE	63.017	AMPL. 1 DE MARZO T-189088
201-202	ESTE	38.960	AMPL. 1 DE MARZO T-189088
202-203	NORTE	400.000	1 DE MARZO T-189089
203-204	ESTE	1,200.000	1 DE MARZO T-189089
204-205	SUR	79.209	1 DE MARZO T-189089
205-206	ESTE	197.308	SAN JUAN T-199318
206-207	SUR	36.733	SAN JUAN T-199318
207-208	ESTE	400.000	EL DEDO T-219005
208-209	SUR	300.000	EL DEDO T-219005
209-210	ESTE	300.000	EL DEDO T-219005
210-211	SUR	500.000	EL DEDO T-219005
211-212	ESTE	500.000	EL DEDO T-219005
212-213	SUR	500.000	EL DEDO T-219005
213-214	ESTE	300.000	EL DEDO T-219005
214-215	SUR	364.907	EL DEDO T-219005
215-216	ESTE	12.141	EL DEDO 2 T-221787
216-217	SUR	200.000	EL DEDO 2 T-221787
217-218	OESTE	400.000	EL DEDO 2 T-221787
218-219	SUR	100.000	EL DEDO 2 T-221787
219-220	OESTE	200.000	EL DEDO 2 T-221787
220-221	SUR	400.000	EL DEDO 2 T-221787
221-222	OESTE	300.000	EL DEDO 2 T-221787
222-223	NORTE	849.997	EL DEDO 2 T-221787
223-224	OESTE	2.471	SLIM T-197501
224-225	SUR	632.165	LUCITA T-216895
225-226	OESTE	726.368	LUCITA T-216895
226-227	NORTE	200.000	LUCITA T-216895
227-228	OESTE	1,000.000	LUCITA T-216895



228-229	NORTE	600.000	LUCITA T-216895
229-230	OESTE	500.000	LUCITA T-216895
230-231	NORTE	32.165	LUCITA T-216895
231-232	OESTE	271.161	PILO E-14714
232-233	SUR	500.000	PILO E-14714
233-234	OESTE	1,000.000	PILO E-14714
234-193	NORTE	2,500.000	PILO E-14714

**SUPERFICIE = 842.2989 Has.**

## **CALCULO DE LA SUPERFICIE RESULTANTE**

<b>SUPERFICIE PERÍMETRO EXTERIOR</b>	<b>118,798.4196</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (1) RESPETADO</b>	<b>-200.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (2) RESPETADO</b>	<b>-298.4120</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (3) RESPETADO</b>	<b>-300.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (4) RESPETADO</b>	<b>-90.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (5) RESPETADO</b>	<b>-10.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (6) RESPETADO</b>	<b>-100.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (7) RESPETADO</b>	<b>-7.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (8) RESPETADO</b>	<b>-37.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (9) RESPETADO</b>	<b>-160.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (10) RESPETADO</b>	<b>-513.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (11) RESPETADO</b>	<b>-200.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (12) RESPETADO</b>	<b>-773.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (13) RESPETADO</b>	<b>-60.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (14) RESPETADO</b>	<b>-300.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (15) RESPETADO</b>	<b>-48.0000</b>	<b>Has</b>
<b>PERÍMETRO INTERIOR (16) RESPETADO</b>	<b>-842.2989</b>	<b>Has</b>

<b>SUPERFICIE RESULTANTE</b>	<b>114,859.7087</b>	<b>Has</b>
------------------------------	---------------------	------------

## PUNTOS DE PARTIDA IDENTIFICADOS Y SUS LIGAS

Del P.P.D. mismo del P.C. 7019 de la Subred Geodésica Minera, mismo P.P. de los lotes “EL BLANCO” T-221670 y “EL DESIERTO” T-190965, misma ML de los lotes “EL MANTO BLANCO” T-169351 y “LA SABANA BLANCA” T-169352 a:

P.P. del lote “BARITA” T-224502, mismo de “EL DORADO” E-14567  
N 12°09'19.7” E y 5,140.681 m.

P.P. del lote “YESY” T-215845 mismo P.P. del lote “KAREN” T-215846  
N 27°24'52.5” W y 9,264.864 m.

P.P. del lote “EL OLVIDO” T-211213  
N 41°36'04.1” W y 14,700.553 m.

P.P. del lote “EL TITÁN” T-214027  
N 43°14'10.2” W y 7,234.880 m.

P.P. del lote “LOS LIRIOS” T-222665  
N 46°59'19.1” E y 5,885.751 m.

P.P. del lote “EL TITÁN II” T-216209  
N 21°11'17.2” W y 4,277.384 m.

P.P. del lote “CHRISTIAN” T-221786  
N 53°25'51.5” E y 13,262.283 m.

P.P. del lote “LA GAVIOTA” T-202410  
S 37°09'31.3” W y 9,233.968 m.

P.P. del lote “LUCITA” T-216895  
S 37°36'19.1” W y 6,798.291 m.

P.P. del lote “EL MILAGRO” T-225372.  
S 49°00'21.7” W y 11,079.324 m.

P.P. del lote “1 DE MARZO” T-189089 mismo de “AMPL. 1 DE MARZO” T-189088  
S 40°13'26.3” W y 6,316.504 m.

P.P. del lote “SLIM” T-222277 mismo de los lotes “SAN JUAN” T-199318, “EL DEDO” T-219005, “EL DEDO 2” T-221787, “SLIM” T-197501 (No libre a la fecha) y “PILO” E-60/14714  
S 41°59'48.1” W y 5,858.132 m.

P.P. del lote "5 AV" T-218804.  
S 45°41'38.0" W y 31,619.585 m.

P.P. del lote "JUANICIPIO II" E-14778, mismo de los lotes "JUANICIPIO" E-14775, "EL SOL" E-14776 y "SAN PEDRO" E-14774  
S 00°03'03.0" W y 14,706.829 m.

P.P. del lote "LAS BLANCAS" T-221021  
S 78°02'04.6" W y 19,506.069 m.

P.P. del lote "SAN NICO" T-218522  
S 65°51'26.2" W y 25,913.310 m.

P.P. del lote "LA BORREGUITA" T-218803  
N 82°25'57.7" W y 28,069.628 m.

M.L. del lote "LA CASCARA" T-192161  
N 81°15'39.3" W y 27,637.910 m.

P.P. del lote "LA CASCARA" T-192161  
N 81°17'53.3" W y 27,635.811 m.

P.P. del lote "SAN ANTONIO 2" T-216213  
S 89°03'18.9" W y 25,541.074 m.

P.P. del lote "JUÁREZ 1" T-212875 y "JUÁREZ 2" T-212876  
S 56°45'47.9" W y 23,505.425 m.

P.P. del lote "SANTA ELENA" T-190323  
N 14°36'39.6" E y 7,577.105 m.

P.P. del lote "RAMOS DEL CORTE" T-213421.  
S 36°27'02.1" W y 20,001.973 m.

**Se anexa a este informe:**

- Cálculo de las coordenadas de las esquinas del lote y superficie resultante.
- Cálculo de las coordenadas de las esquinas de perímetros interiores y superficies resultantes.
- Reporte de las translocalizaciones.
- Cálculos de las ligas topográficas en función de coordenadas geográficas.
- Fotografías.
- Fracción de las cartas topográficas INEGI escala 1:50,000 reducidas a esc: 1:100,000

ESTACAS	G14A74.
MINA	G14A85.
SAN JOSÉ DE LA POPA	G14A84.
REATA	G14A83.
PAREDÓN	G14C14.
FRAUSTRO	G14C13.

**VIII.- PUNTO DE PARTIDA DEFINITIVO**

Las Coordenadas U.T.M. del P.P.D. son las mismas del PC. 7019 de la Subred Geodésica Minera:

PUNTO	COORDENADAS U.T.M. (NAD 27)		ZONA
	N	E	
<b>P.P.D.</b>	<b>2'884,405.432 m</b>	<b>325,904.264 m</b>	<b>14</b>

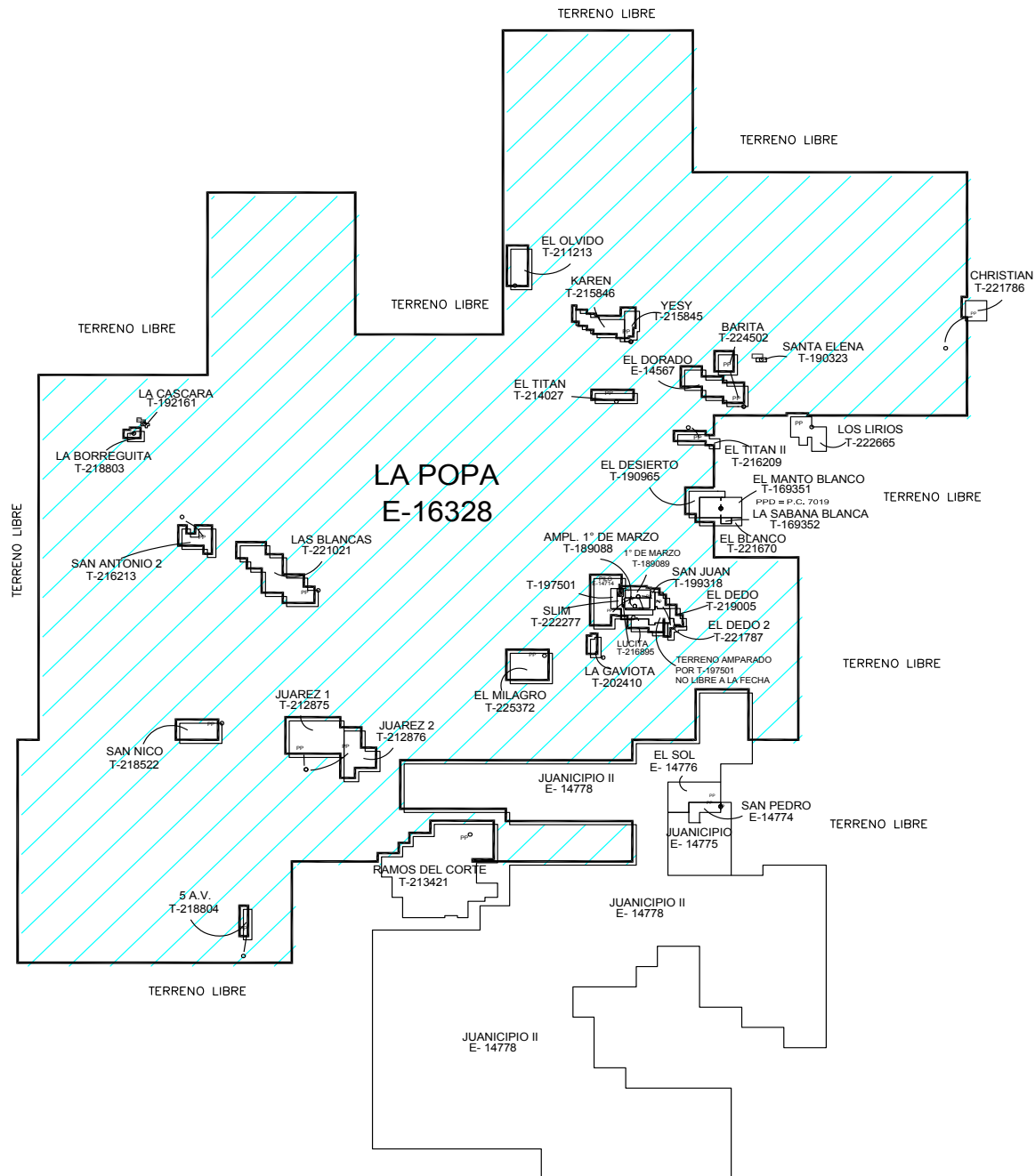
El Perito Reg. No. 1310

Ing. Miguel Angel Ramírez Martínez  
Calle Golondrinas No. 388  
Col. Benito Juárez  
Cd. Netzahualcóyotl Edo. de México

México, D.F. a 6 de Marzo de 2006

## V.2 PLANOS RESULTANTES<sup>3</sup>.

### Croquis del plano final



<sup>3</sup> Se anexa plano final del trabajo pericial escala 1:100,000

## **VI.- CONCLUSIONES.**







Al término de este trabajo se observó que se cumplieron satisfactoriamente todos los objetivos planteados, se desarrollaron los diferentes pasos para realizar la cartografía necesaria y se realizó el informe pericial para poder titular el lote minero denominado “LA POPA” respetando los lineamientos que indican la Ley Minera, su Reglamento y el Manual de Servicios al Público en materia minera.

Se observó la importancia de los levantamientos topográficos y geodésicos, ya que, gracias a los métodos empleados en éstos podemos conocer la ubicación precisa de cualquier objeto sobre la superficie terrestre; y en este caso en particular, la posición del punto de partida del lote minero denominada “LA POPA”.

Dado que en la industria minería es muy importante amparar la superficie donde se encuentran los yacimientos minerales para poder explorar y explotar los minerales y sustancias que se encuentran dentro de éste, es vital realizar el informe pericial en el que se muestran las coordenadas del punto de partida, las ligas topográficas con lotes mineros colindantes, y así, poder determinar la superficie que legalmente ampara un lote minero.

Además, se puede observar que el campo de trabajo del Ingeniero Topógrafo y Geodesta es muy amplio, dado que la actividad topográfica existe antes, durante y después de un proyecto de ingeniería, por mencionar algunos ejemplos en donde interviene el Ingeniero Topógrafo y Geodesta se encuentran: la construcción, agrimensura, dragado, la minería, etc., actividades que son importantes para el desarrollo del país.

## Bibliografía

-  SUBRED GEODÉSICA MINERA.
-  APUNTES DE CARTOGRAFÍA, Ing. Casiano Jiménez Cruz, Facultad de Ingeniería, UNAM, 2008-2.
-  INTRODUCCIÓN AL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL, Dr. Galo Carrera Hurtado, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1995.
-  LEY MINERA VIGENTE.  
Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1992, actualizada 24/Dic/1996, 28/Abr/2005 y 26/Jun/2006
-  REGLAMENTO DE LA LEY MINERA.  
Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de febrero de 1999, abroga 29/Mar/1993
-  MANUAL DE SERVICIOS AL PÚBLICO EN MATERIA MINERA.  
Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de julio de 1999.

## Mesografía

- <http://www.economia-dgm.gob.mx/>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Topograf%C3%ADa>

**ANEXO.**

**PLANO FINAL**



